

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4377823号  
(P4377823)

(45) 発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)

(24) 登録日 平成21年9月18日(2009.9.18)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

A 6 1 B 8/12

請求項の数 6 (全 22 頁)

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-18481 (P2005-18481)    | (73) 特許権者 | 304050923           |
| (22) 出願日  | 平成17年1月26日(2005.1.26)         |           | オリンパスメディカルシステムズ株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2006-204437 (P2006-204437A) |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号   |
| (43) 公開日  | 平成18年8月10日(2006.8.10)         | (74) 代理人  | 100074099           |
| 審査請求日     | 平成18年10月11日(2006.10.11)       |           | 弁理士 大菅 義之           |
|           |                               | (72) 発明者  | 佐藤 直                |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ |
|           |                               |           | リンパスメディカルシステムズ株式会社内 |
|           |                               | (72) 発明者  | 水沼 明子               |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ |
|           |                               |           | リンパスメディカルシステムズ株式会社内 |
|           |                               | (72) 発明者  | 沢田 之彦               |
|           |                               |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ |
|           |                               |           | リンパスメディカルシステムズ株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子ラジアル型超音波振動子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送受する圧電素子が複数円筒状に配列され、該各圧電素子を駆動させる駆動信号を送信するための該各圧電素子に対応するケーブルが前記圧電素子により形成された円筒体の内部に格納され、該ケーブルと該圧電素子とを電氣的に接続する電極パッドがプリント配線板に形成され、該プリント配線板の平面方向の中央は前記ケーブルを通過させる孔が設けられ、該プリント配線板が前記円筒体に設けられている電子ラジアル型超音波振動子であって、

前記電極パッドは、前記プリント配線板の上面に放射状に形成されており、かつ前記プリント配線板の外周面に対して露出している

ことを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項 2】

前記プリント配線板の前記外周面のうち、前記電極パッドと接する部分について外周面の短手方向に溝を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項 3】

前記複数の電極パッドのうち少なくとも1つの電極パッドは、該電極パッド以外の電極パッドと、その形状または大きさが異なることを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項 4】

前記複数の電極パッドのうち少なくとも１つの電極パッドの両側に係る前記プリント配線板に切り欠きが設けられ、前記円筒体内部の所定の位置に前記プリント配線板を設置するために該切り欠きに沿って該プリント配線板を誘導するための誘導部材が設けられていることを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項５】

前記プリント配線板の上面若しくは側面、または該プリント配線板を支持する支持部材の側面に、所定の前記圧電素子に電氣的に接続する前記電極パッドを識別するマーキングを施すことを特徴とする請求項１に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項６】

請求項１～５のいずれか１項に記載の電子ラジアル型超音波振動子を備える超音波内視鏡。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電子ラジアル型超音波振動子を用いた超音波内視鏡に関する。

【背景技術】

【０００２】

電子ラジアル超音波内視鏡は、内視鏡の挿入部の先端に設けてある複数の圧電素子（圧電素子は、挿入部の外周方向に設けられている）を用いて超音波ビームを電氣的に走査する内視鏡である。さらに、説明すると、内視鏡の挿入方向と垂直な方向に超音波ビームを送受信することによって、超音波画像を取得することができる。

20

【０００３】

このような超音波内視鏡と光学系の内視鏡を併用することで、超音波画像と光学画像を対応付けることができるため、診断を容易にすることが可能となることが知られている。

一方、電子ラジアル超音波内視鏡の圧電素子の結線は、ケーブルとの配線を容易にするために、プリント配線板を用いることが知られている。

【０００４】

ドーナツ状に配列した圧電素子に電氣的に接続するプリント配線板に関して、圧電素子に電氣的に接続するシグナルパターンを有するドーナツ状の基板と、それぞれのシグナルパターンに対応してシグナルパターンを電氣的に接続するプリント配線板の技術が開示されている（例えば、特許文献１）。

30

【０００５】

また、上記の電子ラジアル超音波内視鏡の圧電素子は、光学画像と超音波画像とを対応付けるために、基準となる圧電素子を特定の位置に位置決めした上で、内視鏡の先端硬質部内に組み込まれている。

【特許文献１】特開平８－１７２６９５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【０００６】

しかし、特許文献１に記載されている超音波プローブでは、ドーナツ状の基盤と電氣的に接続した基盤のパターン上で導通確認用のプローブを用いて導通確認を行うとき、パッドのピッチが狭いために導通確認が困難になるという問題があった。すなわち、できるだけ超音波プローブの挿入部の径を細くするために、ドーナツ状の基盤の径方向の大きさを小さくした結果、パッドのピッチが狭くなるからである。

【０００７】

このため、導通確認するときには、先端が鋭利な導通確認用のプローブを使用する必要がある。その結果、仮に導通確認できたとしても、パッド、またはパッドとケーブルの接続部にダメージを与えてしまうため、導通が最終的に確保できない可能性があった。

50

## 【 0 0 0 8 】

また、特許文献 1 に記載されている超音波プローブでは、ドーナツ状の基板と圧電素子とをワイヤボンディングによって電氣的に接続する場合に、電気接続時の基準となる目印がないために、接続ミスを起こしてしまう可能性があった。

## 【 0 0 0 9 】

一方、光学画像と超音波画像とを対応付けるために、基準となる圧電素子を特定の位置に位置決めして内視鏡を組み立てる場合には、基準となる圧電素子を他の圧電素子と間違えてしまうことが起こる。その結果、光学画像と超音波画像の対応付けにずれが生じるという問題があった。

## 【 0 0 1 0 】

10

上記の課題に鑑み、本発明では、導通確認用のプローブを用いて導通確認した場合に、パッドやパッドとケーブルの接続部にダメージを与えない電子ラジアル型超音波振動子を提供する。また、ケーブルが接続されたプリント配線板のパッドと圧電素子とを電氣的に接続する際に接続ミスを起こさず、さらに、光学画像と超音波画像のずれを生じさせないプリント配線を用いた電気ラジアル電子ラジアル型超音波振動子を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 1 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 1 に記載の発明によれば、超音波を送受する圧電素子が複数円筒状に配列され、該各圧電素子を駆動させる駆動信号を送信するための該各圧電素子に対応するケーブルが前記圧電素子により形成された円筒体の内部に格納され、該ケーブルと該圧電素子とを電氣的に接続する電極パッドがプリント配線板に形成され、該プリント配線板の平面方向の中央は前記ケーブルを通過させる孔が設けられ、該プリント配線板が前記円筒体に設けられている電子ラジアル型超音波振動子であって、前記電極パッドは、前記プリント配線板の上面に放射状に形成されており、かつ前記プリント配線板の外周面に対して露出していることを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

20

## 【 0 0 1 2 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 2 に記載の発明によれば、前記プリント配線板の前記外周面のうち、前記電極パッドと接する部分について外周面の短手方向に溝を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

30

## 【 0 0 1 3 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 3 に記載の発明によれば、前記複数の電極パッドのうち少なくとも 1 つの電極パッドは、該電極パッド以外の電極パッドと、その形状または大きさが異なることを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

## 【 0 0 1 4 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 4 に記載の発明によれば、前記複数の電極パッドのうち少なくとも 1 つの電極パッドの両側に係る前記プリント配線板に切り欠きが設けられ、前記円筒体内部の所定の位置に前記プリント配線板を設置するために該切り欠きに沿って該プリント配線板を誘導するための誘導部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

40

## 【 0 0 1 5 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 5 に記載の発明によれば、前記プリント配線板の上面若しくは側面、または該プリント配線板を支持する支持部材の側面に、所定の前記圧電素子に電氣的に接続する前記電極パッドを識別するマーキングを施すことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

## 【 0 0 1 6 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電子ラジアル型超音波振動子を備える超音波内視鏡を提供することによ

50

て達成できる。

【発明の効果】

【0017】

本発明を用いることにより、導通確認用のプローブを用いて導通確認した場合に、パッド、及びパッドとケーブルの接続部にダメージを与えることがなくなる。また、ケーブルを接続したプリント配線板のパッドと圧電素子とを電氣的に接続する場合に、接続ミスを起こすことを防止することができる。また、光学画像と超音波画像のずれを生じさせないようにすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明にかかる電子ラジアル超音波内視鏡は、円弧状に配列した圧電素子に、電氣的に接続する複数のパッドを有するプリント配線板を用いた電子ラジアル超音波内視鏡において、そのプリント配線板のパッドを少なくともプリント配線板の外側面まで設けた。

【0019】

また、本発明にかかる電子ラジアル超音波内視鏡は、プリント配線板またはプリント配線板に隣接する構造体を有する電子ラジアル超音波内視鏡において、プリント配線板上に設けている複数のパッドのうち、形状や大きさの異なるパッドを少なくとも1箇所設けた。

【0020】

さらに、本発明にかかる電子ラジアル超音波内視鏡は、プリント配線板の上面または側面、もしくはプリント配線板に隣接する構造体の側面で、かつ、基準となる圧電素子に電氣的に接続する前記プリント配線板上のパッドの直近に、マーキングを施した。

【0021】

図1は、本発明にかかる超音波内視鏡の外観構成を示す。超音波内視鏡1は、体腔内に挿入される細長の挿入部2と、この挿入部2の基端に位置する操作部3と、この操作部3の側部から延出するユニバーサルコード4とで主に構成されている。

【0022】

ユニバーサルコード4の基端部には、図示しない光源装置に接続される内視鏡コネクタ4aが設けられている。この内視鏡コネクタ4aからは図示しないカメラコントロールユニットに電気コネクタ5aを介して着脱自在に接続される電気ケーブル5及び図示しない超音波観測装置に超音波コネクタ6aを介して着脱自在に接続される超音波ケーブル6が延出している。

【0023】

挿入部2は、先端側から順に硬質な樹脂部材で形成した先端硬質部7、この先端硬質部7の後端に位置する湾曲自在な湾曲部8、この湾曲部8の後端に位置して前記操作部3の先端部に至る細径かつ長尺で可撓性を有する可撓管部9を連設して構成されている。そして、前記先端硬質部7の先端側には超音波を送受する複数の圧電素子を配列した超音波振動子部10が設けられている。

【0024】

操作部3には前記湾曲部8を所望の方向に湾曲制御するアングルノブ11、送気及び送水操作を行うための送気・送水ボタン12、吸引操作を行うための吸引ボタン13、体腔内に導入する処置具の入り口となる処置具挿入口14等が設けられている。

【0025】

図2は、図1に示す超音波内視鏡1の挿入部先端16の拡大図である。図2(a)は外観斜視図を示し、図2(b)は外観構成図を示す。挿入部先端16には、電子ラジアル型走査を可能にする超音波振動子10が設けられている。超音波振動子10は、音響レンズ(超音波送受部)17を形成した材質で被覆されている。また、先端硬質部7には斜面部7aが形成されている。斜面部7aには、観察部位に照明光を照射する照明光学部を構成する照明レンズ18b、観察部位の光学像を捉える観察光学部を構成する対物レンズ18c、切除した部位を吸引したり処置具が突出したりする開口である吸引兼鉗子口18d、

10

20

30

40

50

送気及び送水するための開口である送気・送水口 18a が設けてある。

【0026】

図3は、超音波振動子の製造工程(その1)を示す。同図において、超音波振動子10を形成するに際し、まず基板20、導電体21、電極22(22a, 22b)、圧電素子23、音響整合層24(第1音響整合層24a, 第2音響整合層24b)、導電樹脂25、溝26から構成される構造体Aを作製する。それでは、構造体Aの作製について説明する。

【0027】

まず、第2音響整合層24bを形成した後に、第1音響整合層24aを形成する。次に、例えばダイシングソー(精密裁断機)を用いて、第1音響整合層24aに溝を形成し、その溝に導電性樹脂25を流し込む。次に、対向する両主面に電極層22a, 22bを形成した圧電素子23を接合する。そして圧電素子23の横に基板20を取り付ける。基板20の表面には、電極層20aが形成されている。そして、電極層20aと電極層22aを電氣的に導通させるための導電体21を取り付ける。

【0028】

ダイシングソーを用いて、上記で形成した構造体Aに切り込みを入れ、数十μm幅の溝(ダイシング溝)26を複数形成する。この溝幅は、20~50μmであるのが好ましい。このとき、第2音響整合層24bのみが完全に切断されずに数十μm切れ残るように構造体Aに切り込みを入れるようにする。このような溝26を例えば約200個程度設ける。ここで、分割した個々の振動子を振動子エレメント27という。

【0029】

なお、上記では、本実施形態は2層整合であるので、第1音響整合層24aの材料には、アルミナやチタニア( $TiO_2$ )などフィラーを含有するエポキシ樹脂を用い、第2音響整合層24bの材料には、フィラーが入っていないエポキシ樹脂を用いるのが好ましい。また、3層整合の場合には、第1音響整合層の材料に、マシナブルセラミックスやフィラーやファイバーを含有するカーボンまたはエポキシ樹脂などを用い、第2音響整合層には、アルミナやチタニアなどフィラーを若干含有(2層整合の場合と比較して含有率が少ない)するエポキシ樹脂を用い、第3音響整合層には、フィラーが入っていないエポキシ樹脂を用いるのが好ましい。

【0030】

次に、図4(a)に示すように、この積層体の側面X1と側面X2の面とが向かい合うように、この構造体Aを湾曲させて円筒状にしていく。

次に、図4(b)に示すように、円筒表面に音響レンズ17を形成する(以下、構造体Bという)。音響レンズ17は、予め音響レンズ単体で製造していたものを円筒状にした構造体Aと組み合わせてもよいし、または、円筒状にした構造体Aを型に入れて音響レンズ材料をその型に流し込んで音響レンズ17を形成してもよい。なお、音響レンズ17のうち、実際に音響レンズとして機能するのはレンズ部17aである。

【0031】

次に、図4(c)に示すように、環状の構造部材30aを構造体Bの開口部より内側に取り付ける。このとき、構造部材30aは、基板20上に位置するように取り付ける(図5(a)参照)。反対側の開口部についても同様に構造部材30bを取り付ける。このとき、構造部材30bは導電樹脂25上に位置するように取り付ける(図5(a)参照)。

【0032】

図5は、構造部材30を取り付けた構造体Bの断面を示す。図4(c)で構造部材30(30a, 30b)を取り付けた(図5(a)参照)後、構造部材30a-30b間をパッキング材40で充填する(図5(b)参照)。パッキング材には、ゲル状のエポキシ樹脂にアルミナのフィラーを混ぜたものを用いる。その後、導電樹脂25上に導体(銅線)41を取り付ける(図5(c)参照)(以下、図5で作成した構造体を構造体Cという)。

【0033】

次に、図 6 ( a ) に示すように、構造体 C の一方の開口部側 ( 基板 2 0 が設けられている側 ) から、円筒状構造部材 5 0 を挿入する。この円筒状構造部材 5 0 は、円筒状部分 5 3 とその一端に設けられている環状の鍔 ( つば ) 5 2 とから構成されている。鍔 5 2 表面にはプリント配線板 5 4 が設けてあり、その表面に数十から数百の電極パッド 5 1 が設けてある。さらに、円筒状構造部材 5 0 内部にはケーブル 6 2 の束が通してあり、そのケーブル 6 2 の先端は、各パッド 5 1 と半田付けされている ( 電極パッド 5 1 の内側 ( 環の中心方向 ) にケーブル 6 2 を半田付けして結線する。 ) 。なお、ケーブル 6 2 は、通常はノイズ低減のために同軸ケーブルを用いる。

#### 【 0 0 3 4 】

円筒状構造部材 5 0 は絶縁体材料 ( 例えば、エンジニアリング・プラスチック ) で作られている。絶縁体材料としては、例えば、ポリサルフォン、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンオキサイド、エポキシ樹脂などがある。円筒部分 5 3 の表面は導電体でメッキされている。

10

#### 【 0 0 3 5 】

こうしてケーブル 6 2 を結線した円筒状構造部材 5 0 を構造体 C に挿入すると、構造体 C の構造部材 3 0 に円筒状構造部材 5 0 の鍔 5 2 部分が当たって、円筒状構造部材 5 0 の位置が構造体 C 内部で固定され、振動子内部で位置決めがされる。

#### 【 0 0 3 6 】

図 6 ( b ) は、円筒状構造部材 5 0 が挿入されて位置決めがされた後、電極パッド 5 1 の外側部分 ( 環の外周方向の電極パッド部分 ) と、振動子エレメント 2 7 の電極 2 0 a とをワイヤー 9 0 を用いて結線した状態を示す。

20

#### 【 0 0 3 7 】

図 7 は、図 6 ( b ) で示した電子ラジアル超音波内視鏡の先端の上断面図を示す。また、図 8 は、図 6 ( b ) で示した電子ラジアル超音波内視鏡の先端の側断面図を示す。上述の通り、電子ラジアル超音波内視鏡の挿入部内部には、複数の同軸ケーブル 6 2 が存在している。同軸ケーブル 6 2 が、プリント配線板 5 4 のパッド 5 1 と半田 1 0 1 を介してワイヤー 9 0 へ電氣的に接続されている。

#### 【 0 0 3 8 】

また、同軸ケーブル 6 2 は、樹脂 1 0 0 にてポッティングされている。ワイヤー 9 0 は、電極層 2 0 a を表面に有する基板 2 0 に半田 1 0 2 を介して接続される。この電極層 2 0 a は、表面に電極層 2 2 a を有する圧電素子 2 3 に電氣的に接続されている。

30

#### 【 0 0 3 9 】

一方、圧電素子 2 3 の電極層 2 2 a と対面する電極は、電極層 2 2 b となっている。この電極層 2 2 b は、導電性樹脂 2 5、構造部材 3 0 b 表面の銅箔 1 0 3、導電性接着剤 1 0 4 を介して、円筒状構造部材 5 0 の円筒状部分に電氣的に接続されている。

#### 【 0 0 4 0 】

また、圧電素子 2 3 の電極層 2 2 a 側には、バッキング材 4 0 が設けられていて、さらに、音響整合層 2 4 の表面には、音響レンズ 1 7 が形成されている。以上のような構成をしている振動子部分の先端には、先端構造部材 1 0 6 が設けられ、内視鏡硬質部 7 との接続部には、構造部材 1 0 5 が設けられている。

40

#### 【 0 0 4 1 】

このような本発明にかかる電子ラジアル超音波内視鏡の実施の形態を以下に示す。

##### < 第 1 の実施の形態 >

図 9 は、本実施形態におけるプリント配線板 5 4 の上面及び側断面を示す。図 9 ( a ) 及び図 9 ( b ) は、図 7 の省略図である。図 9 ( c ) , ( d ) , ( e ) , ( f ) は、切断線 A - A で切断したときの円筒状構造部材 5 0 の断面図である。

#### 【 0 0 4 2 】

図 9 ( a ) 及び図 9 ( b ) に示すように、プリント配線板 5 4 は円周状構造部材 5 0 の鍔 5 2 の表面にドーナツ状に設けられている。このプリント配線板 5 4 上に形成された電極パッド ( 以下、単にパッドという ) 5 1 は、放射状にプリント配線板 5 4 の端部 ( 外周

50

側面)に達するまで設けられている。

【0043】

なお、プリント配線板54は、図9(c)に示すように、円筒状構造部材50の鍔52表面にフレキシブル基板110を結合させたものであってもよいし、図9(d)に示すように、円筒状構造部材の鍔52表面にリジッド基板111を結合させたものであってもよい。さらに、パッド51は、図9(e)に示すように、プリント配線板54の外周側面を覆うように設けてあってもよい。

【0044】

本実施形態におけるプリント配線板54によって以下の作用を得る。まず、導通チェック用のプローブ120をパッドの上面ではなく、パッドの側面に接触させることができる(図9(f)参照)。そのために、パッド51やパッド51と同軸ケーブル62との電氣的接続部にダメージを与えることなく、パッド51と同軸ケーブル62との導通確認ができる。

10

【0045】

また、パッド51をプリント配線板54の外周側面まで設けた場合、必要に応じてプリント配線板54の直径を小さくするために、プリント配線板54をカットしても、そのカット後のプリント配線板54の外周側面には常にパッド51が存在する。したがって、基板20の直径、すなわち、圧電素子23の配列直径(構造体Cの開口直径)に応じて、プリント配線板54を任意の直径にカットしても、その外周側面には常にパッド51が存在するようになる。

20

【0046】

また、プリント配線板54の外周側面までパッド51を設けることで、パッド51間の間隔を広くすることができる。

以上より、品質の低下を防止することができる。また、様々な直径で配列された圧電素子に電氣的に接続するプリント配線板を容易に製造することができるので、製造の効率化を図ることができる。また、導通確認時に、導通チェック用のプローブ120を特定のパッドに当て易くなるので、作業性を向上することができる。

【0047】

<第2の実施の形態>

図10は、本実施形態におけるプリント配線板54の上面及び側断面を示す。図10(a)、(c)は、プリント配線板54の上面の省略図である。図10(b)は、切断線B-Bで切断したときのプリント配線板54の断面図である。図10(d)は、位置決め溝を形成するための説明図である。

30

【0048】

図10(a)及び(b)に示すように、導通チェック用のプローブ120の先端の位置決めを行うことができるように、パッド51が形成されているプリント配線板54の外周側面には、位置決め溝121が設けられている。

【0049】

なお、図10(c)に示すように、位置決め溝121のうち、1箇所もしくは複数箇所の位置決め溝121aについて、その大きさまたは形状を変えてもよい。

40

パッド51に、位置決め溝121を設ける手段として、次の手段を用いる。例えば、図10(d)に示すように、プリント配線板51の上面に複数のパッド51を形成した後、パッド51にかかる部分にスルーホール122を設けて、このプリント配線板54をスルーホール122の中心線上の切断位置123で切断する。または、位置決め溝121を外周側面に有するプリント配線板54と同形状の金型(打ち抜きパンチ(図示せず))を用いて打ち抜く。もしくは、レーザー(図示せず)により、パッド51の外側面を加工する。

【0050】

本実施形態におけるプリント配線板によって、以下の作用を得る。まず、位置決め溝121を使用することによって、特定のパッド51に、導通チェック用プローブ120を確

50

実かつスムーズに当てることができる。また、パッド 5 1 に同軸ケーブル 6 2 やワイヤ 9 0 を配線する作業時や、配線作業を行った振動子モジュールを内視鏡に収納する作業時に、位置決め溝 1 2 1 を目印として用いることができる。

#### 【 0 0 5 1 】

以上より、効率的に導通確認できるので、作業性を向上することができる。また、配線ミスや収納時の組立ミスを防止することができるので、歩溜りの向上を図ることができる。

#### 【 0 0 5 2 】

##### < 第 3 の実施の形態 >

図 1 1 は、本実施形態におけるプリント配線板 5 4 の上面及び側断面を示す。図 1 1 ( a ) は、プリント配線板 5 4 の上面の省略図である。図 1 1 ( b ) - ( f ) は、切断線 C - C で切断したときのプリント配線板 5 4 の断面図である。

#### 【 0 0 5 3 】

本実施形態のプリント配線板 5 4 は、図 1 1 ( a ) に示すように、プリント配線板 5 4 の端部（外周部分）よりさらにパッドを延設して、空中に飛び出している（フライングリード構造）パッド 1 3 0 を設ける。また、このパッド 1 3 0 をプリント配線板 5 4 に複数個設けている。

#### 【 0 0 5 4 】

次に、図 1 1 ( b ) に示すように、パッド 1 3 0 をプリント配線板側面側に折り曲げた後に、導電チェック用プローブ 1 2 0 を使って導電確認する。この時に、導通していなければ、図 1 1 ( c ) に示すように、折り曲げたままにする。一方、導通していれば、図 1 1 ( d ) に示すように、パッド 1 3 0 をプリント配線板 5 4 の端部（外周側面）で切断する。

#### 【 0 0 5 5 】

なお、導通チェック用のプローブ 1 2 0 の先端は、図 1 1 ( e ) に示すように、フック形状のプローブ 1 3 1 であってもよい。プローブ 1 3 1 の先端がフック形状の場合も、パッド 1 3 0 をプリント配線板側面側に折り曲げた後に導通確認をする。このときに、導通している場合は、プローブ 1 3 1 先端を所定の位置に押し当てるための装置である位置制御システム 1 3 2 が作動することによって、プローブ 1 3 1 が、パッド 1 3 0 に触れずに、図 1 1 ( e ) の矢印 P の方向に移動する。結果として、パッド 1 3 0 は折り曲げたままになる。

#### 【 0 0 5 6 】

もし、導通していないならば、位置制御システム 1 3 2 が作動することによって、プローブ 1 3 1 が矢印 Q の方向に移動して、プローブ 1 3 1 の先端のフックがパッド 1 3 0 の折り曲げた部分に引っ掛かり、図 1 1 ( f ) のように、パッド 1 3 0 を折り返す。これにより、導通の有無の見分けがさらにつきやすくなる。

#### 【 0 0 5 7 】

本実施形態におけるプリント配線板 5 4 によって以下の作用を得る。まず、導通していない箇所を一目で見分けることができる。さらに、先端がフック形状のプローブ 1 3 1 にすることで、より導通の有無の見分けがつきやすくなる。

#### 【 0 0 5 8 】

以上より、導通確認作業のまれやダブリがなくなるので、製品の信頼性を向上させることができる。

##### < 第 4 の実施の形態 >

図 1 2 は、本実施形態におけるプリント配線板 5 4 の上面を示す。プリント配線板 5 4 は、図 1 2 ( a ) に示すように、プリント配線板 5 4 に設けられた複数のパッドのうち、形状や大きさの異なるパッド 1 4 0（図 1 2 ( a ) では、パッドの長手方向にスリットが設けてある。）を少なくとも 1 箇所設けている。

#### 【 0 0 5 9 】

例えば、図 1 2 ( b ) に示すように、長手方向のパッドの長さが短いパッド 1 4 2 を設

10

20

30

40

50

けてもよい。また、図 1 2 ( d ) に示すように、幅 ( 短手方向の長さ ) が広いパッド 1 4 4 を設けても良い。さらに、図 1 2 ( c ) に示すように、プリント配線板 5 4 に設けられた複数のパッドのうち、スリットを有するパッド 1 4 3 を設けても良い。

#### 【 0 0 6 0 】

本実施形態におけるプリント配線板 5 4 によって以下の作用を得る。形状や大きさの異なるパッド 1 4 0 を位置決めのための目印とすることができる。したがって、基準となる圧電素子 ( 図示せず ) に電氣的に接続する必要がある同軸ケーブル 6 2 と、その圧電素子 ( 図示せず ) に電氣的に接続しているシグナル基板 1 4 1 とを接続する場合には、形状や大きさの異なるパッド 1 4 0 ( 1 4 2 , 1 4 3 , 1 4 4 ) を介することによって、圧電素子とケーブル間の接続ミスを防止できる。

10

#### 【 0 0 6 1 】

以上より、製品の歩溜りが向上する。

#### < 第 5 の実施の形態 >

図 1 3 は、本実施形態におけるプリント配線板 5 4 の上面を示す。プリント配線板 5 4 は、図 1 3 ( a ) に示すように、プリント配線板 5 4 に設けられた複数のパッド 3 のうち、どれか 1 箇所のパッド 1 5 1 の両側に位置するプリント配線板 5 4 に、切り欠き 1 5 0 を設けている。

#### 【 0 0 6 2 】

切り欠き 1 5 0 には、図 1 3 ( b ) に示すように、基準となる圧電素子 ( 図示せず ) に電氣的に接続する基板 2 0 の両隣の隙間に位置する構造部材 3 0 a の表面にシム ( 隙間調整部品 ) 1 5 2 を接合した後に、シム 1 5 2 に切り欠き 1 5 0 を差し込むように円筒状構造部材を構造体 C へ挿入してもよい ( 図 1 3 ( c ) 参照 ) 。

20

#### 【 0 0 6 3 】

本実施形態におけるプリント配線板 5 4 によって以下の作用を得る。プリント配線板 5 4 を介して、基準となる圧電素子に接続する基板 2 0 と切り欠き 1 5 0 の間に設けられたパッド 5 4 を電氣的に接続する。このとき、切り欠き 1 5 0 を基準となる圧電素子に対しての位置決め機構として使用できる。

#### 【 0 0 6 4 】

以上より、圧電素子と同軸ケーブル 6 2 の間の接続ミスを防止できるので、製品の歩溜りが向上する。また、接続作業において、位置の微調整をすることなく、容易に接続作業をすることができるので、作業性が向上する。

30

#### 【 0 0 6 5 】

#### < 第 6 の実施の形態 >

図 1 4 は、本実施形態におけるプリント配線板 5 4 の上面を示す。図 1 5 は、本実施形態におけるプリント配線板 5 4 の側面を示す。本実施形態のプリント配線板 5 4 は、プリント配線板 5 4 またはプリント配線板 5 4 に隣接した円筒状構造部材 5 0 にマーキング 1 6 0 を設けている。このマーキング 1 6 0 を特定の圧電素子の直近に設けることにより、その圧電素子を容易に識別することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

マーキング 1 6 0 は、図 1 4 及び図 1 5 ( a ) に示すように、基準となる圧電素子 ( 図示せず ) に電氣的に接続するパッド 5 1 の直近に設けている。このマーキング 1 6 0 は、プリント配線板 5 4 の上面または側面、または円筒状構造部材 5 0 の側面に、例えば、レーザーを使用して設けている。

40

#### 【 0 0 6 7 】

このマーキング 1 6 0 は、図 1 5 ( b ) に示すように、数字のマーキング 1 6 1 であってもよい。この場合、例えば基準となる圧電素子 ( 図示せず ) の番号を 1 番とした場合、その 1 番素子と電氣的に接続するプリント配線板 5 4 のパッド 5 1 付近に < 1 > とマーキングする。

#### 【 0 0 6 8 】

さらに、数字のマーキング 1 6 1 は、図 1 5 ( c ) に示すように、複数個設けても良い

50

。この場合、例えば、圧電素子に対応して、数字のマーキング 1 6 1 を 1 , 1 1 , 2 1 ,  
 ・ ・ ・ のように、1 0 個おきにつけていく。数字のマーキング 1 6 1 は、図 1 5 ( b ) と  
 同様、対応するパッド 5 1 の直近に設けている。

【 0 0 6 9 】

本実施形態におけるプリント配線板 5 4 によって以下の作用を得る。プリント配線板 5  
 4 を介して圧電素子と同軸ケーブル 6 2 とが接続されたモジュールを先端硬質部 7 に収納  
 する場合、マーキング箇所をその先端硬質部 7 に対しての位置決めを目印として使用する  
 ことができる。

【 0 0 7 0 】

以上より、製品の組立作業性が向上する。また、光学画像と超音波画像を確実に対応付  
 けすることができるので、製品の品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 1 】

【図 1】本発明における超音波内視鏡の外観構成を示す図である。

【図 2】図 1 の超音波内視鏡 1 の先端部の拡大図である。

【図 3】超音波振動子の製造工程（その 1）を示す図である。

【図 4】超音波振動子の製造工程（その 2）を示す図である。

【図 5】超音波振動子の製造工程（その 3）を示す図である。

【図 6】超音波振動子の製造工程（その 4）を示す図である。

【図 7】図 6 ( b ) で示した電子ラジアル超音波内視鏡の先端の上断面図を示す。

【図 8】図 6 ( b ) で示した電子ラジアル超音波内視鏡の先端の側断面図を示す。

【図 9】第 1 の実施形態におけるプリント配線板の上面及び側断面を示す。

【図 1 0】第 2 の実施形態におけるプリント配線板の上面及び側断面を示す

【図 1 1】第 3 の実施形態におけるプリント配線板の上面及び側断面を示す。

【図 1 2】第 4 の実施形態におけるプリント配線板の上面を示す。

【図 1 3】第 5 の実施形態におけるプリント配線板の上面及び斜視図を示す。

【図 1 4】第 6 の実施形態におけるプリント配線板の上面を示す。

【図 1 5】第 6 の実施形態におけるプリント配線板の側面を示す。

【符号の説明】

【 0 0 7 2 】

- 1 超音波内視鏡
- 2 挿入部
- 3 操作部
- 4 ユニバーサルコード
- 4 a 内視鏡コネクタ
- 5 電気ケーブル
- 5 a 電気コネクタ
- 6 超音波ケーブル
- 6 a 超音波コネクタ
- 7 先端硬質部
- 8 湾曲部
- 9 可撓管部
- 1 0 超音波振動子
- 1 1 アングルノブ
- 1 2 送気・送水ボタン
- 1 3 吸引ボタン
- 1 4 処置具挿入口
- 1 7 音響レンズ（超音波送受部）
- 1 8 a 送気・送水口
- 1 8 b 照明レンズ

10

20

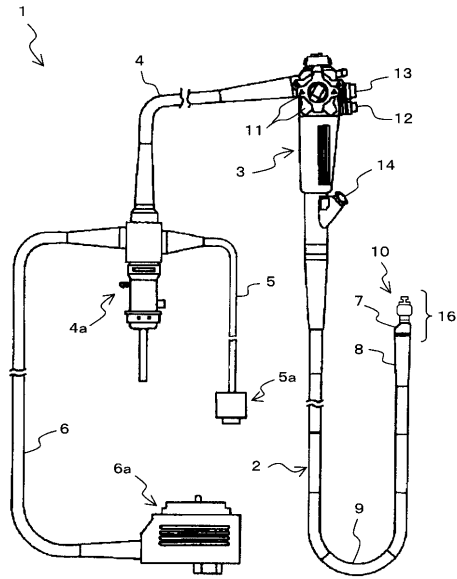
30

40

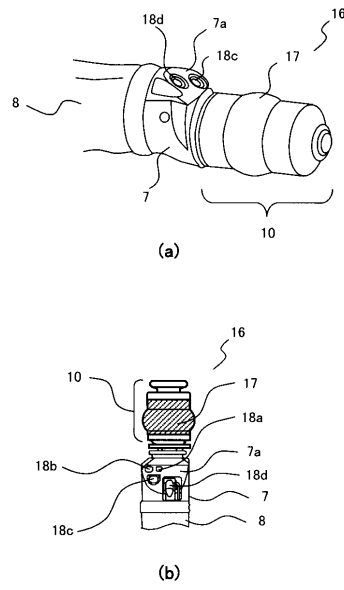
50

|                               |                          |    |
|-------------------------------|--------------------------|----|
| 1 8 c                         | 対物レンズ                    |    |
| 1 8 d                         | 吸引兼鉗子口                   |    |
| 2 0                           | 基板                       |    |
| 2 0 a                         | 電極層                      |    |
| 2 1                           | 導電体                      |    |
| 2 2 ( 2 2 a , 2 2 b )         | 電極                       |    |
| 2 3                           | 圧電素子                     |    |
| 2 4                           | 音響整合層                    |    |
| 2 4 a                         | 第 1 音響整合層                |    |
| 2 4 b                         | 第 2 音響整合層                | 10 |
| 2 5                           | 導電樹脂                     |    |
| 2 6                           | 溝                        |    |
| 2 7                           | 振動子エレメント                 |    |
| 3 0 ( 3 0 a , 3 0 b )         | 構造部材                     |    |
| 4 0                           | バッキング材                   |    |
| 4 1                           | 導体 ( 銅線 )                |    |
| 5 0                           | 円筒状構造部材                  |    |
| 5 1                           | 電極パッド                    |    |
| 5 2                           | 鰐 ( つば )                 |    |
| 5 3                           | 円筒部分                     | 20 |
| 5 4                           | プリント配線板                  |    |
| 6 2                           | 同軸ケーブル                   |    |
| 9 0                           | ワイヤー                     |    |
| 1 0 0                         | ポッティング樹脂                 |    |
| 1 0 1 , 1 0 2                 | 半田                       |    |
| 1 0 3                         | 銅箔                       |    |
| 1 0 4                         | 導電性樹脂                    |    |
| 1 0 5                         | 構造部材                     |    |
| 1 0 6                         | 先端構造部材                   |    |
| 1 1 0                         | フレキシブル基板                 | 30 |
| 1 1 1                         | リジッド基板                   |    |
| 1 2 0                         | 導通チェック用のプローブ             |    |
| 1 2 1                         | 位置決め溝                    |    |
| 1 2 2                         | スルーホール                   |    |
| 1 3 0                         | パッド ,                    |    |
| 1 3 1                         | フック形状のプローブ               |    |
| 1 3 2                         | 位置制御システム                 |    |
| 1 4 0 , 1 4 2 , 1 4 3 , 1 4 4 | パッド                      |    |
| 1 4 1                         | 基準となる圧電素子に電氣的に接続するシグナル基盤 |    |
| 1 5 0                         | 切り欠き                     | 40 |
| 1 5 1                         | パッド                      |    |
| 1 5 2                         | シム                       |    |
| 1 6 0 , 1 6 1                 | マーキング                    |    |

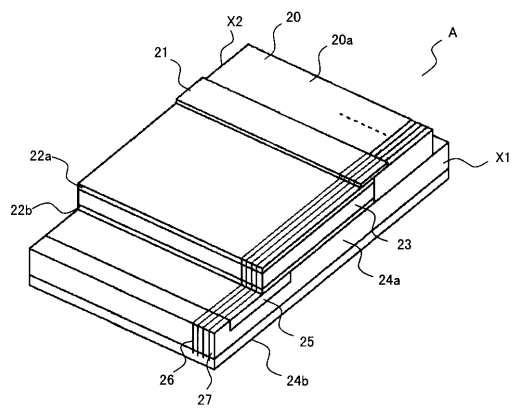
【図 1】



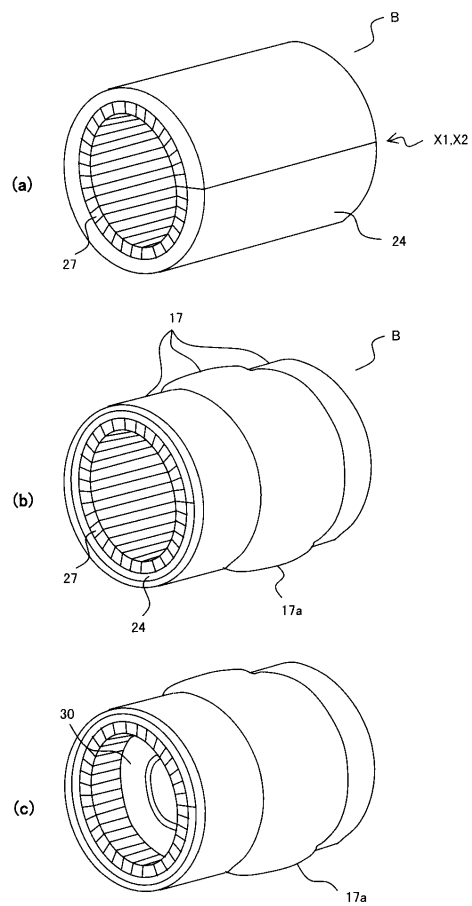
【図 2】



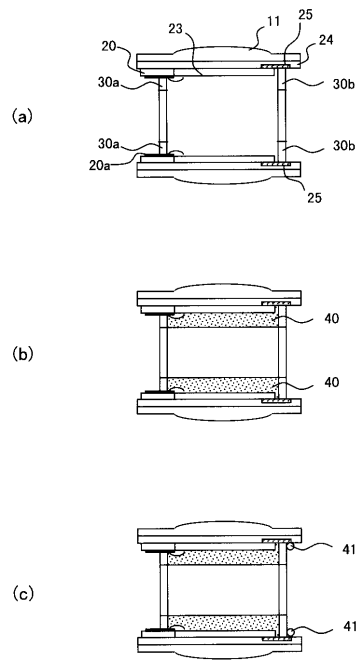
【図 3】



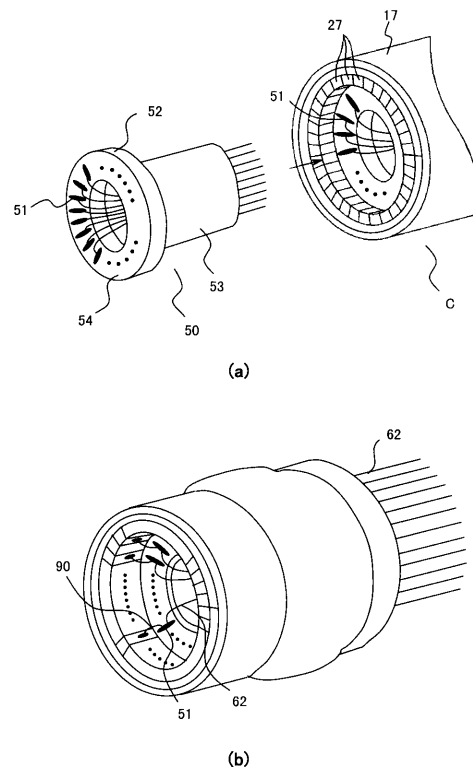
【図 4】



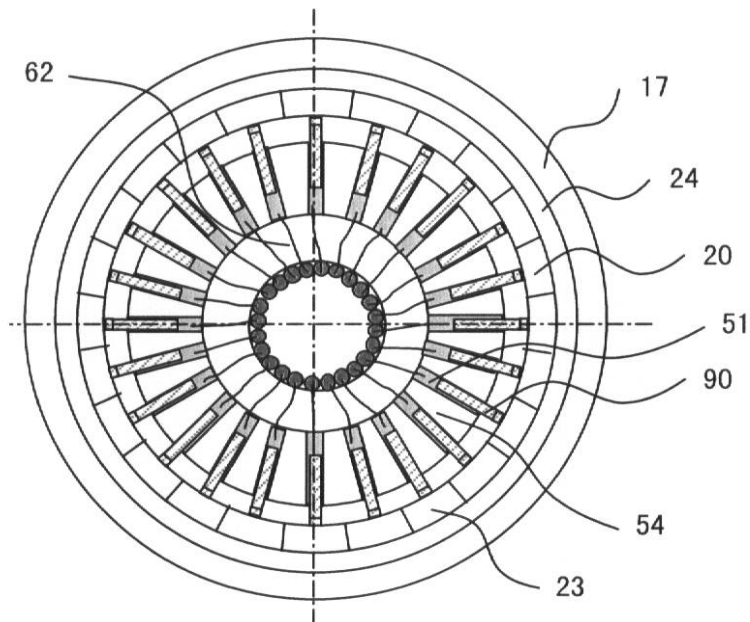
【図 5】



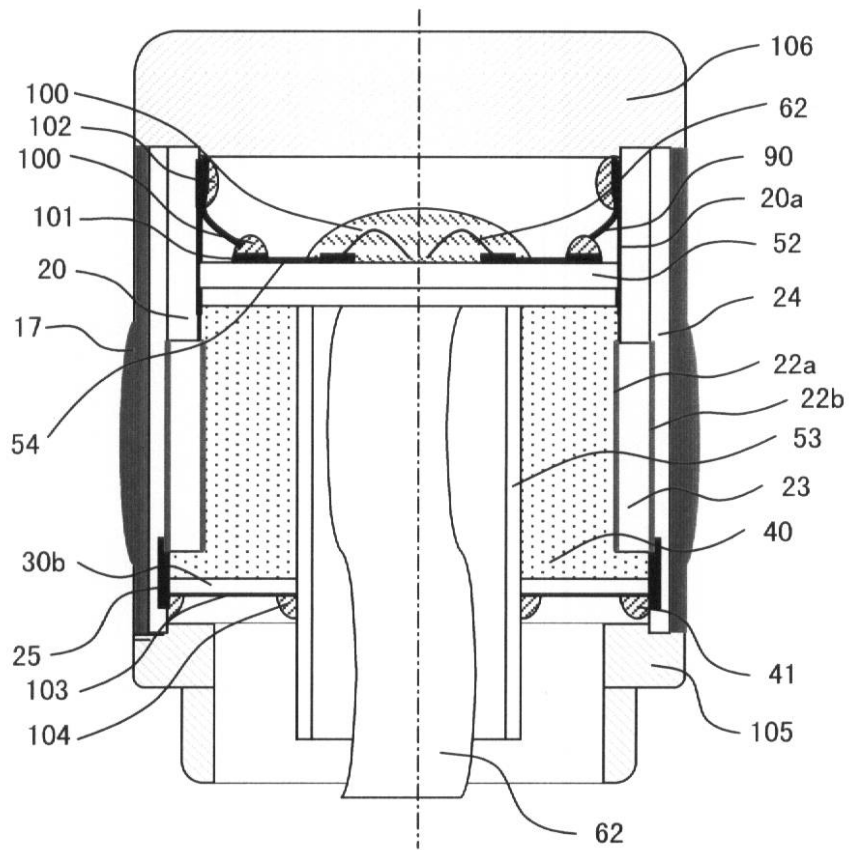
【図 6】



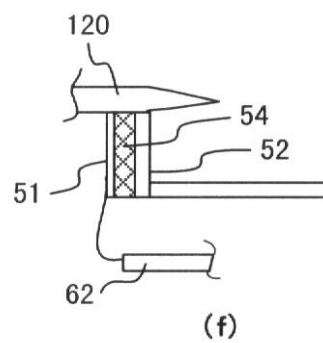
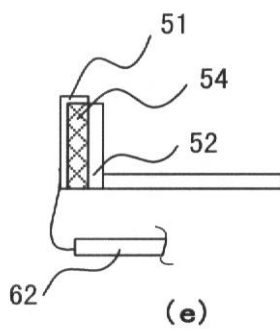
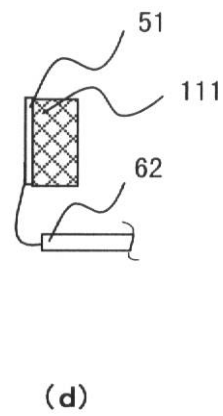
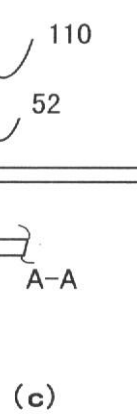
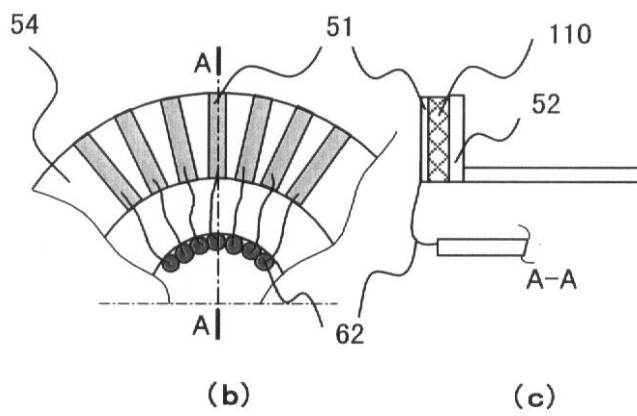
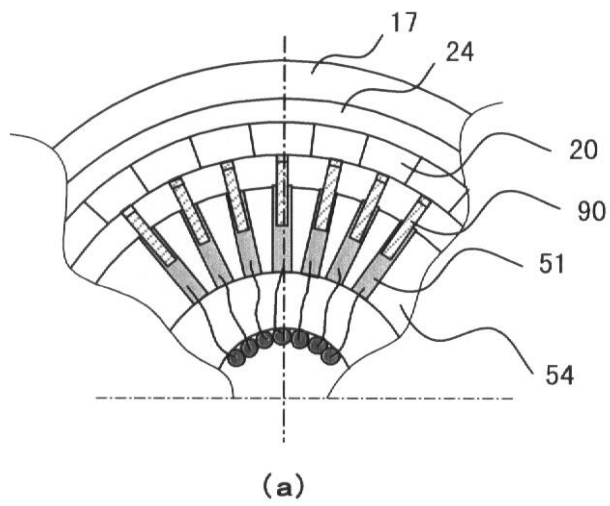
【図 7】



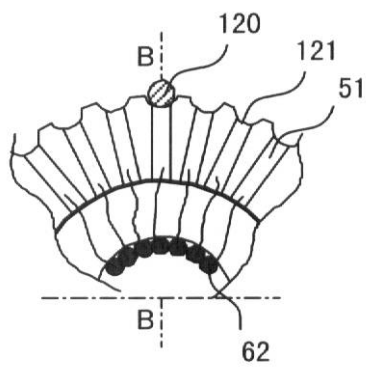
【図 8】



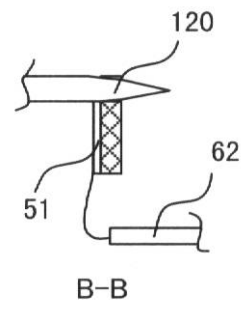
【図 9】



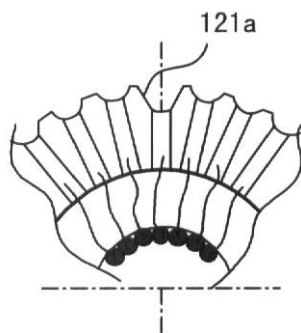
【図10】



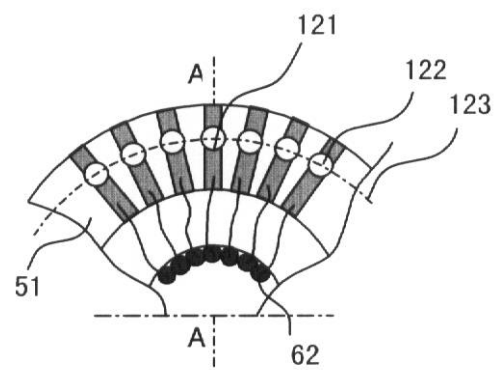
(a)



(b)

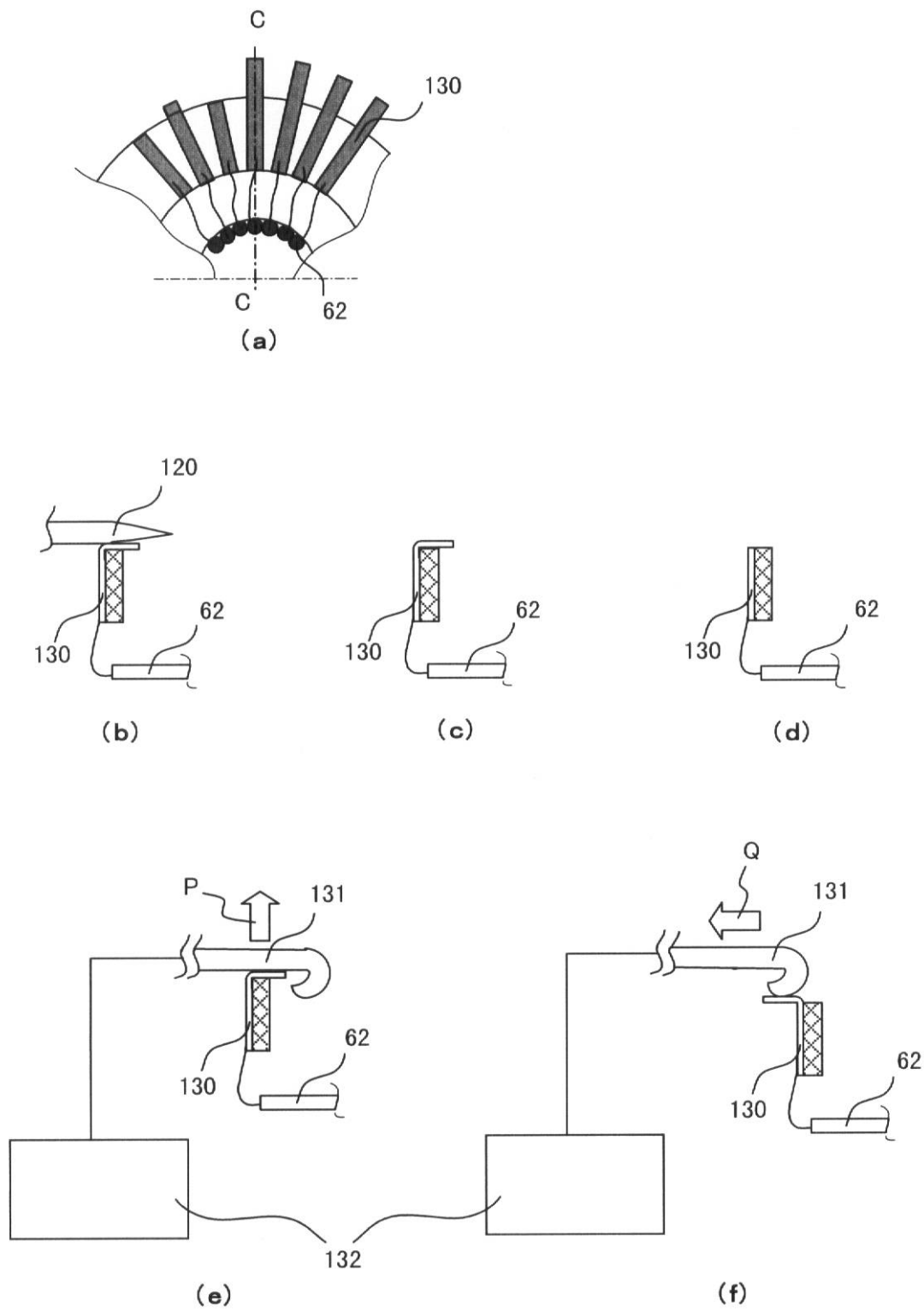


(c)

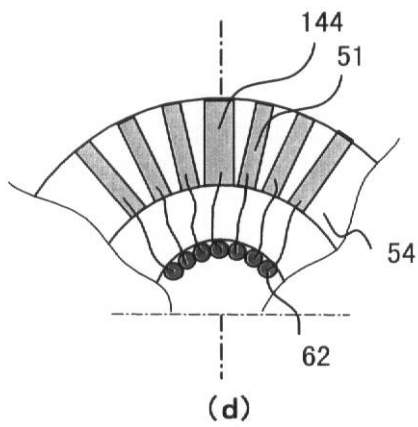
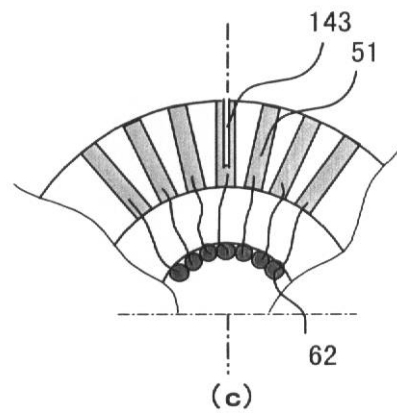
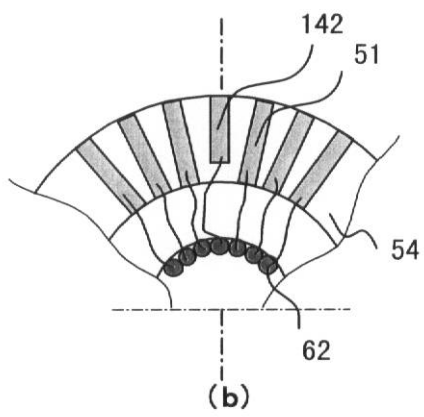
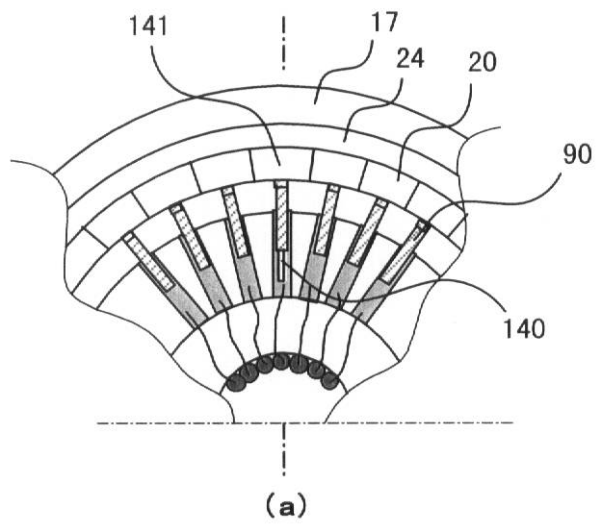


(d)

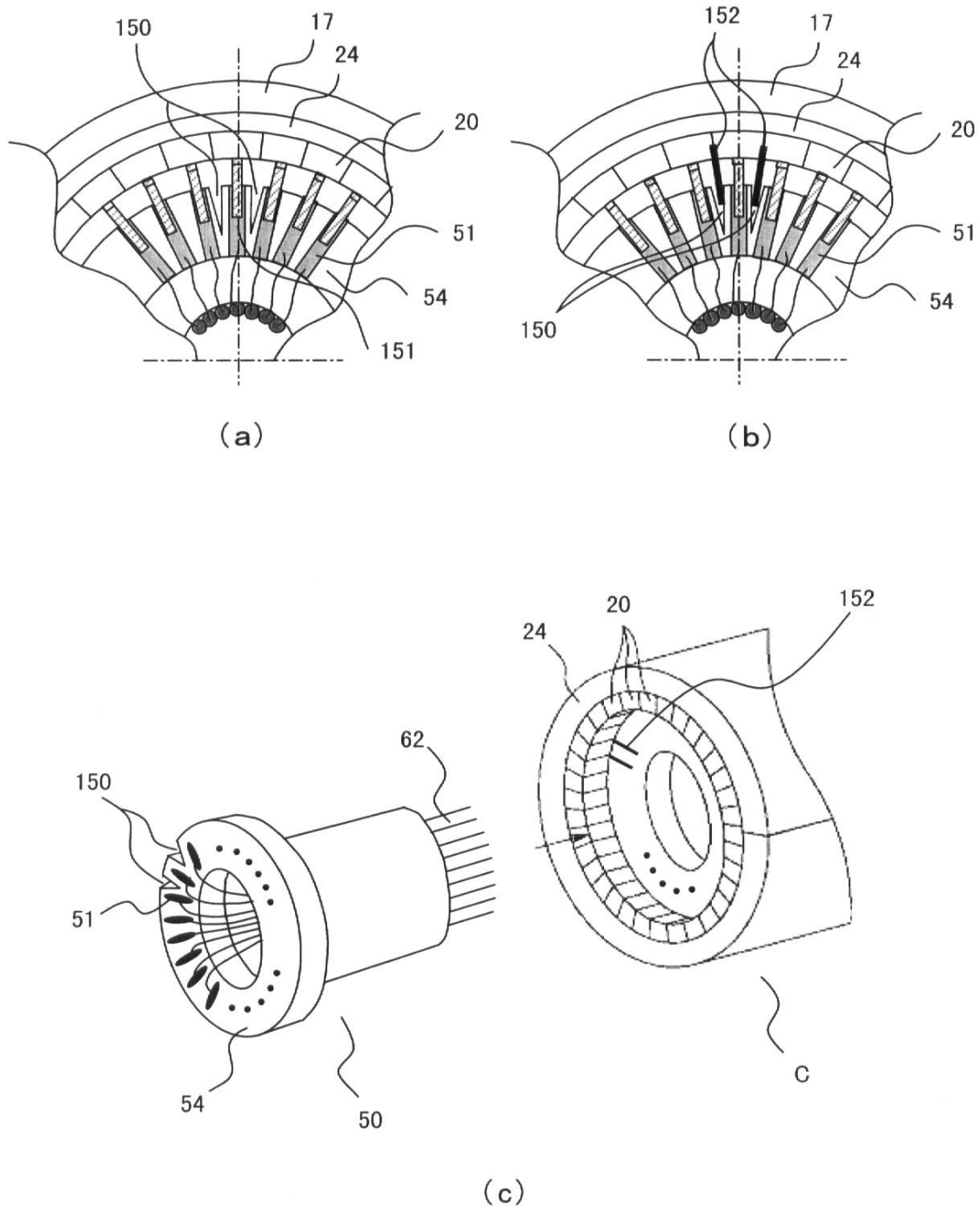
【図 11】



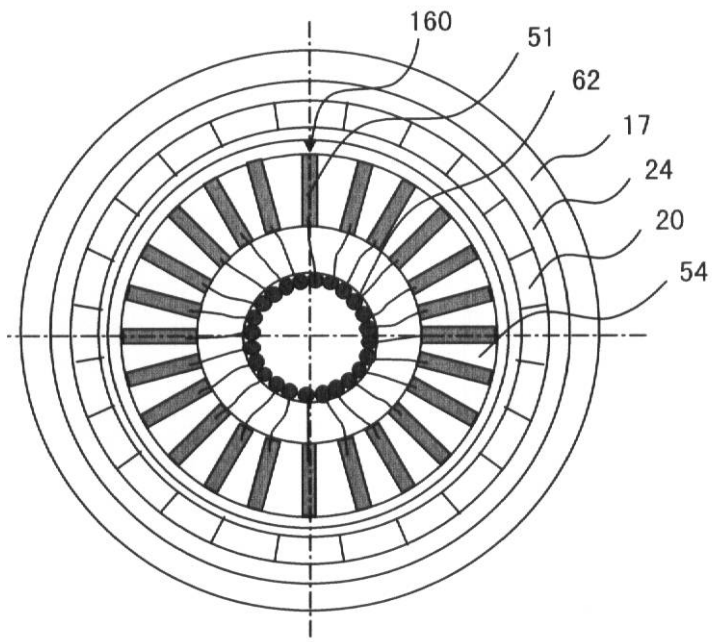
【図 12】



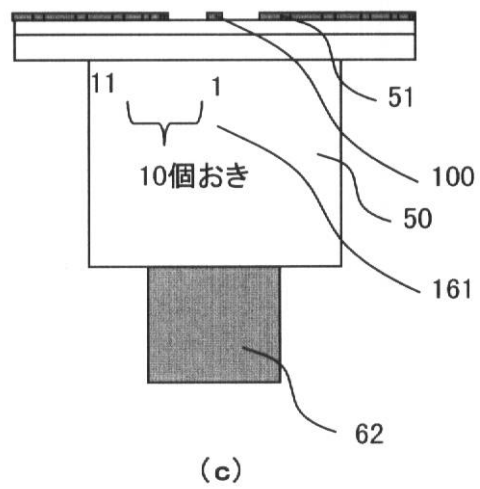
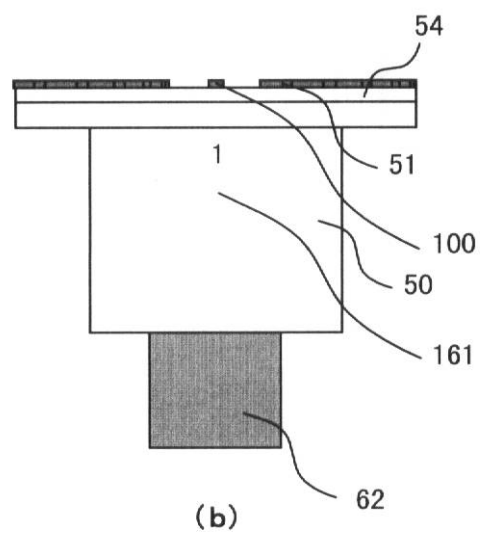
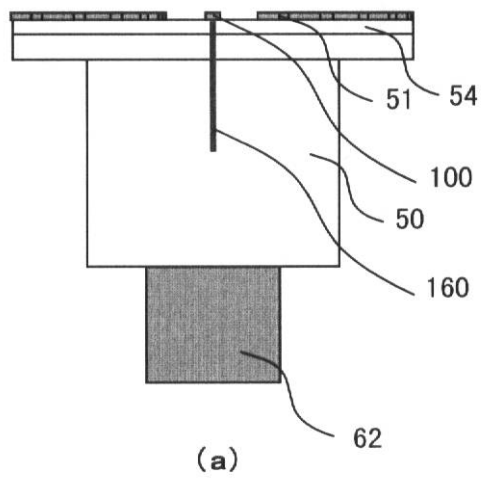
【図 13】



【図 14】



【図15】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 若林 勝裕  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 今橋 拓也  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43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 後藤 順也

- (56)参考文献 特開平08-172695(JP,A)  
特開平04-166139(JP,A)  
特開2006-034743(JP,A)  
特開2006-158939(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 8/12

|                |                                                                   |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 电子径向型超声换能器                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP4377823B2</a>                                       | 公开(公告)日 | 2009-12-02 |
| 申请号            | JP2005018481                                                      | 申请日     | 2005-01-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                                               |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                                               |         |            |
| [标]发明人         | 佐藤直<br>水沼明子<br>沢田之彦<br>若林勝裕<br>今橋拓也                               |         |            |
| 发明人            | 佐藤 直<br>水沼 明子<br>沢田 之彦<br>若林 勝裕<br>今橋 拓也                          |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/12                                                          |         |            |
| FI分类号          | A61B8/12                                                          |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/BB06 4C601/BB24 4C601/EE14 4C601/FE02 4C601/GB05 4C601/GB41 |         |            |
| 其他公开文献         | JP2006204437A                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                         |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种电子径向型超声波振动器，当通过使用用于传导确认的探头确认传导时，该超声波振动器不会损坏垫和垫之间的连接部分。 解决方案：用于发送和接收超声波的压电元件布置在多个圆柱体中，与用于传输用于驱动各个压电元件的驱动信号的相应压电元件相对应的电缆形成在圆柱体中在印刷线路板上形成电极焊盘，该电极焊盘存储在主体内并电连接电缆和压电元件，并且在平面方向上设置印刷线路板中心的孔以允许电缆通过，一种电子径向超声换能器，其中印刷线路板设置在圆柱体上，其中电极垫径向形成在印刷线路板的上表面上，并且印刷线路板的外周上其中超声换能器暴露于表面。 9系统技术领域

#### 【 図 3 】

