

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5185476号

(P5185476)

(45) 発行日 平成25年4月17日(2013.4.17)

(24) 登録日 平成25年1月25日(2013.1.25)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 8/12 (2006.01)
H 0 4 R 17/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/12
H 0 4 R 17/00

請求項の数 3 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-551432 (P2012-551432)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成24年4月3日(2012.4.3)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/059098		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02012/157354	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成24年11月22日(2012.11.22)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成24年11月13日(2012.11.13)	(74) 代理人	100101661
(31) 優先権主張番号	特願2011-108510 (P2011-108510)		弁理士 長谷川 靖
(32) 優先日	平成23年5月13日(2011.5.13)	(74) 代理人	100135932
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 篠浦 治
早期審査対象出願		(72) 発明者	平岡 仁
			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	宮川 哲伸
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波振動子ユニット、超音波内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波素子と、

一端が前記超音波素子に電氣的に接続された基板と、

前記基板の他端に電氣的に接続された信号伝送ケーブルと、

太径部と前記太径部よりも小径な細径部と前記太径部と前記細径部とをつなぐ段差部とを有するとともに前記段差部または前記細径部に開口部が形成された、前記太径部が前記基板の外周を覆う筒状の金属シールド部材と、

前記基板と、前記金属シールド部材の前記基板に対向する内周面とは反対側の外周面とを電氣的に接続するグラウンド配線と、

を具備し、

前記グラウンド配線は、前記開口部を介して、前記金属シールド部材の前記太径部内から前記金属シールド部材外に延出され、前記細径部の前記外周面に電氣的に接続されることにより、前記基板と前記金属シールド部材の前記外周面とを電氣的に接続することを特徴とする超音波振動子ユニット。

【請求項 2】

前記太径部は、前記基板によって前記超音波素子と前記信号伝送ケーブルとを接続する方向において、前記細径部よりも前記超音波素子側に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子ユニット。

【請求項 3】

請求項１に記載の前記超音波振動子ユニットを、被検体内に挿入される挿入部の挿入方向の先端に具備する超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、超音波素子と信号伝送ケーブルとを電氣的に接続する基板の外周を覆う金属シールド部材を具備する超音波振動子ユニット、超音波内視鏡に関する。

【背景技術】

【０００２】

被検部位の二次元的な可視像である超音波画像を観察することができる超音波内視鏡において、挿入部の先端側に設けられる超音波振動子は、通常、単板圧電素子等の超音波素子の上面にＧＮＤ電極が設けられるとともに、底面にシグナル電極が設けられた構成を有している。また、超音波振動子は、超音波素子の上下面の電極に外部から電圧が印加されることにより、超音波素子の振動に伴い超音波を被検部位に放射し、被検部位からの反射音波を受信して電気信号に変換する機能を有している。

10

【０００３】

また、超音波振動子に対する外部からの少なくとも電力や電気信号の授受は、超音波振動子を保持する振動子ケース内において、超音波素子のシグナル電極に、超音波内視鏡の挿入部内に挿通された信号伝送ケーブルが電氣的に接続されることによって信号伝送ケーブルを介して行われる構成が周知である。

20

【０００４】

尚、信号伝送ケーブルは、信号線と該信号線の外層に位置するＧＮＤ線とが同軸上に設けられることにより、電気安全性が保たれた複数のケーブルによって構成されている。

【０００５】

ここで、超音波素子に対して信号伝送ケーブルを電氣的に接続する際、基板を介して行う構成も周知であり、例えば日本国特開２００６－２５８９２号公報に開示されている。

【０００６】

また、日本国特開２００６－２５８９２号公報には、基板における信号伝送ケーブルが接続される電極及び超音波素子における基板が接続される電極等の基板や超音波素子における電極の露出部位も電気安全上確実に覆う必要があることから、超音波振動子を保持する振動子ケース内において、接地された金属シールド部材を用いて基板を外側から密閉して覆う構成が開示されている。

30

【０００７】

尚、以下、振動子ケース内において、基板に信号伝送ケーブルが電氣的に接続された状態において、基板の外側に金属シールド部材が覆われたものを、超音波振動子ユニットと称す。

ところで、金属シールド部材を接地する構成としては、一端が金属シールド部材内の基板に設けられたＧＮＤパターンに電氣的に接続されたグラウンド配線他端を、密閉前に金属シールド部材の後端の開口を介して、金属シールド部材内から金属シールド部材外に引き出して金属シールド部材の外周面に半田等によって接続することによって、接地を行う構成が周知である。

40

【０００８】

しかしながらこの構成では、グラウンド配線他端と金属シールド部材の外周面との接続部位の分だけ、超音波振動子ユニットが径方向に大きくなってしまい、超音波振動子ユニットが設けられる挿入部の先端側も太径化してしまうといった問題があった。

【０００９】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、電気安全性を確保することができるとともに、細径化を実現できる超音波振動子ユニット、超音波内視鏡を提供することを目的とする。

【発明の開示】

50

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様による超音波振動子ユニットは、超音波素子と、一端が前記超音波素子に電氣的に接続された基板と、前記基板の他端に電氣的に接続された信号伝送ケーブルと、太径部と前記太径部よりも小径な細径部と前記太径部と前記細径部とをつなぐ段差部とを有するとともに前記段差部または前記細径部に開口部が形成された、前記太径部が前記基板の外周を覆う筒状の金属シールド部材と、前記基板と、前記金属シールド部材の前記基板に対向する内周面とは反対側の外周面とを電氣的に接続するグランド配線と、を具備し、前記グランド配線は、前記開口部を介して、前記金属シールド部材の前記太径部内から前記金属シールド部材外に延出され、前記細径部の前記外周面に電氣的に接続されることにより、前記基板と前記金属シールド部材の前記外周面とを電氣的に接続する。

10

【0011】

また、本発明の一態様における超音波内視鏡は、請求項1に記載の前記超音波振動子ユニットを、被検体内に挿入される挿入部の挿入方向の先端に具備する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施の形態の超音波振動子ユニットを具備する超音波内視鏡の挿入部の先端側を示す部分断面図

【図2】図1の挿入部の先端を図1中のII方向からみた正面図

【図3】図1の超音波振動子ユニットを拡大して示す部分断面図

20

【図4】図1の超音波振動子を拡大して示す斜視図

【図5】図4中のV-V線に沿う超音波振動子の断面図

【図6】図1の金属シールド部材の後端側を示す部分拡大斜視図

【図7】図1のフレキシブル基板に対する信号伝送ケーブルの接続を拡大して示す図

【図8】図7中のVIII-VIII線に沿う信号伝送ケーブルの1本の同軸線の断面図

【図9】図1の基板に対する信号伝送ケーブルが接続されたフレキシブル基板の接続を拡大して示す図

【図10】図9の基板に対するフレキシブル基板の接続を拡大して示す部分断面図

【図11】図10中のXI-XI線に沿う基板及びフレキシブル基板の断面図

【図12】金属シールド部材を用いない構成の超音波振動子ユニットを拡大して示す部分断面図

30

【図13】基板のグラウンド配線ランドに一端が接続されたグラウンド配線の他端を、金属シールド部材の後端の開口を介して、金属シールド部材内から金属シールド部材外に引き出して金属シールド部材の外周面に半田等によって接続する従来例を示す部分断面図

【図14】図1の超音波振動子から放射された超音波のサイドローブが、挿入部の先端部の先端面で反射することにより、表示画像に先端面の反射像が表示されてしまう例を示す図

【図15】図1の金属シールド部材を、図1よりも薄く形成した例を示す超音波振動子ユニットの部分断面図

【図16】図3の超音波振動子ユニットが設けられた超音波内視鏡の外観を示す

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。尚、図面は模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、それぞれの部材の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0014】

図1は、本実施の形態の超音波振動子ユニットを具備する超音波内視鏡の挿入部の先端側を示す部分断面図、図2は、図1の挿入部の先端を図1中のII方向からみた正面図、図3は、図1の超音波振動子ユニットを拡大して示す部分断面図である。

50

【 0 0 1 5 】

また、図 4 は、図 1 の超音波振動子を拡大して示す斜視図、図 5 は、図 4 中の V-V 線に沿う超音波振動子の断面図、図 6 は、図 1 の金属シールド部材の後端側を示す部分拡大斜視図、図 7 は、図 1 のフレキシブル基板に対する信号伝送ケーブルの接続を拡大して示す図、図 8 は、図 7 中の VIII-VIII 線に沿う信号伝送ケーブルの 1 本の同軸線の断面図である。

【 0 0 1 6 】

さらに、図 9 は、図 1 の基板に対する信号伝送ケーブルが接続されたフレキシブル基板の接続を拡大して示す図、図 10 は、図 9 の基板に対するフレキシブル基板の接続を拡大して示す部分断面図、図 11 は、図 10 中の XI-XI 線に沿う基板及びフレキシブル基板の断面図である。

10

【 0 0 1 7 】

また、図 12 は、金属シールド部材を用いない構成の超音波振動子ユニットを拡大して示す部分断面図、図 13 は、基板のグラウンド配線ランドに一端が接続されたグラウンド配線他端を、金属シールド部材の後端の開口を介して、金属シールド部材内から金属シールド部材外に引き出して金属シールド部材の外周面に半田等によって接続する従来例を示す部分断面図である。

【 0 0 1 8 】

さらに、図 14 は、図 1 の超音波振動子から放射された超音波のサイドローブが、挿入部の先端部の先端面で反射することにより、表示画像に先端面の反射像が表示されてしまう例を示す図であり、図 15 は、図 1 の金属シールド部材を、図 1 よりも薄く形成した例を示す超音波振動子ユニットの部分断面図である。

20

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、後述する超音波内視鏡 100 の挿入部 110（いずれも図 16 参照）における挿入方向 S の先端に位置する先端部 111 は、径方向 R に R1 の大きさを有する先端硬質部材 40 を具備する。

【 0 0 2 0 】

先端硬質部材 40 内には、超音波振動子ユニット 50 の挿入方向 S の先端側や、処置具挿通用チャンネル 41 の挿入方向 S の先端側が、挿入方向 S に沿って設けられている。尚、超音波振動子ユニット 50 の挿入方向 S の先端側は、径方向 R に R2 の径を有する。

30

【 0 0 2 1 】

また、図 1 に示すように、超音波振動子ユニット 50 は、先端硬質部材 40 に対して、挿入方向 S の先端が、先端硬質部材 40 の先端面 40s よりも挿入方向 S の前方に突出するよう設けられている。具体的には、少なくとも超音波振動子 1 を構成する圧電素子等の超音波素子 6 が、先端硬質部材 40 の先端面 40s よりも挿入方向 S の前方に突出するよう設けられている。

【 0 0 2 2 】

また、先端硬質部材 40 内には、撮像ユニットや、照明ユニット（いずれも図示されず）が設けられている他、図示しない送気送水管路や前方送水管路 44（図 2 参照）等の挿入方向 S の先端側が挿入方向 S に沿って設けられている。

40

【 0 0 2 3 】

また、図 2 に示すように、先端面 40s には、撮像ユニットを構成する対物光学系 42 や、照明ユニットを構成する照明光学系 43 が設けられているとともに、処置具挿通用チャンネル 41、前方送水管路 44 の挿入方向 S の先端が開口され、さらに、対物光学系 42 に流体を供給する送気送水管路の先端に固定された送気送水ノズル 48 等が設けられている。

【 0 0 2 4 】

尚、先端面 40s は、水と音響インピーダンスが略等しい材料、例えばシリコンゴムから構成されていることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

50

ここで、図 1 に示すように、超音波素子 6 から後述する音響整合層 1 1、1 2、レンズ 2 (図 5 参照) を介して被検部位に放射される超音波は、メインローブ方向 a の他、サイドローブ方向 b にも放射されることから、先端面 4 0 s にも放射されてしまう場合がある。

【 0 0 2 6 】

よって、先端面 4 0 s を構成する材料の音響インピーダンスの値が、水、即ち被検部位である生体の音響インピーダンスの値と大きく異なると、サイドローブ方向 b に放射された超音波が先端面 4 0 s で反射しやすく、各超音波素子 6 に不要な走査信号が入力されてしまう結果、図 1 4 に示すように、表示装置において、通常は非表示領域 8 2 に表示されることにより非表示となる反射像 8 3 が、画像処理後、既知のグレーティングローブにより、表示領域 8 1 に虚像として表示されてしまう可能性があるためである。

10

【 0 0 2 7 】

このことから、先端面 4 0 s を、水、即ち、生体と略等しい材料から構成しておけば、図 1 4 に示すように、表示領域 8 1 に、反射像 8 3 が虚像として表示されてしまうことを抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

尚、以上のことは、先端面 4 0 s に限定されず、先端硬質部材 4 0 において、超音波のサイドローブ方向 b の放射が反射する部位は、水と音響インピーダンスが略等しい材料から構成されていることが好ましい。

【 0 0 2 9 】

また、先端硬質部材 4 0 の外表面に、カバーが被覆されているときは、カバー自体が、水と音響インピーダンスが略等しい材料から構成されていることが好ましい。

20

【 0 0 3 0 】

超音波振動子ユニット 5 0 は、図 1 に示すように、超音波振動子 1 を具備している。図 4、図 5 に示すように、超音波振動子 1 は、レンズ 2 と、バックング材枠 1 0 と、基板 5 と、複数の超音波素子 6 と、GND 電極 1 5 と、シグナル電極 1 6 と、音響整合層 1 1、1 2 とから主要部が構成されている。

【 0 0 3 1 】

具体的には、超音波振動子 1 は、レンズ 2 の内側に、バックング材枠 1 0 が設けられている。尚、バックング材枠 1 0 は、例えばガラスエポキシ樹脂で形成されている。

30

【 0 0 3 2 】

バックング材枠 1 0 は、対向する 2 つのエンドボード 3 と対向する 2 つのサイドボード 4 とにより、平面視した形状が矩形状となるよう枠状に形成されており、超音波放射方向 P の後端側が、レンズ 2 内から飛び出して位置している。

【 0 0 3 3 】

尚、図 3 に示すように、各エンドボード 3 は、超音波素子 6 の配列方向中心軸 d に対して、超音波放射方向 P の後端側が、内側に傾くよう倒れて設けられていることが好ましい。

【 0 0 3 4 】

これは、各エンドボード 3 が、図 4、図 5 に示すように、配列方向中心軸 d に対して平行に設けられている場合は、配列方向中心軸 d が、挿入方向 S に対して平行となるよう傾いてくるにつれ、超音波振動子 1 が径方向 R に大径化してしまう他、各エンドボード 3 が、配列方向中心軸 d に対して平行に設けられている場合よりも、図 3 に示すように倒れて設けられている場合のほうが、バックング材枠 1 0 の外径が、超音波放射方向 P の後方に向かうに従い小さくなることから、結果的に、径方向 R における超音波振動子ユニット 5 0 の挿入方向 S の先端側の径を小さくすることができるためである。

40

【 0 0 3 5 】

よって、エンドボード 3 に合わせて、レンズ 2 の両端面 2 v も、エンドボード 3 と平行となるように傾いている形状に形成されている方が、バックング材枠 1 0 と同様の理由により径方向 R における超音波振動子ユニット 5 0 の挿入方向 S の先端側の径を、エンドボ

50

ード3の傾きと合わせてより小さくすることができる。

【0036】

バックング材枠10内には、基板5の超音波放射方向Pの先端側が挿通されており、バックング材枠10内には、基板5の超音波放射方向Pの先端側の外周を覆うように、バックング材9が充填されている。

【0037】

基板5のサイドボード4に対向する両面に、信号配線ランド5sが複数形成されているとともに、GND配線ランド5gが形成されている。

【0038】

具体的には、図11に示すように、基板5は、第1の樹脂層5jと、第1の樹脂層5jの両面に形成されたGND配線ランドを構成するGND線層5gと、各GND線層5gの第1の樹脂層5jとは反対側の面に形成された第2の樹脂層5qと、各第2の樹脂層5qの各GND線層5gとは反対側の面に形成された信号配線ランドを構成する信号線層5sとの7層から形成されている。

10

【0039】

尚、信号線層5sは、各層の積層方向と直交する方向に所定の間隔を有して複数設けられている。

【0040】

また、GND配線ランドは、GND線層5gにおいて、第2の樹脂層5qから露出した部位に形成されている。

20

【0041】

基板5の各信号配線ランド5sは、バックング材9内において、信号配線ワイヤ7を介して、複数の超音波素子6における基板5側の面に設けられた各シグナル電極16にそれぞれ電氣的に接続されている。

【0042】

尚、各信号配線ランド5sと信号配線ワイヤ7との接続部及びシグナル電極16と信号配線ワイヤ7との接続部は、電気安全を確保するため接地された図示しない金属枠によって覆われている。

【0043】

超音波素子6は、圧電材料、例えばセラミックを焼成することにより形成され、例えばコンパックス形状に配列される。

30

【0044】

超音波素子6は、超音波を音響整合層11、12、レンズ2を介して被検部位に放射するとともに、被検部位から反射された音波を受信する。

【0045】

また、レンズ2内において、各超音波素子6の超音波放射方向Pの前方側の面に、分極処理が施されたGND電極15がそれぞれ設けられている。

【0046】

GND電極15とシグナル電極16とは、超音波素子6に対して、図示しないコントローラから後述する信号伝送ケーブル20(図1参照)を介して送信されたパルス電圧を印加することにより超音波素子6を振動させるものである。尚、GND電極15は、超音波素子6の音響放射面を構成している。即ち、超音波素子6は、GND電極15が被検部位に対向する向きに設けられている。

40

【0047】

また、レンズ2内において、GND電極15よりも超音波放射方向Pの前方に、音響整合層11が設けられているとともに、音響整合層11よりも超音波放射方向Pの前方に、音響整合層12が設けられている。

【0048】

ここで、基板5は、超音波素子6と信号配線ランド5sとを信号配線ワイヤ7により電氣的に接続する際や、レンズ2の形成を行う際等は、保持性が高いほうが、各種作業が行

50

いやすいことから大きな状態のままで各種作業を行い、その後、後述する振動子ケース 70 (図 3 参照) 内にコンパクトに収納するため、一定の大きさに切断されることによって形成されている。

【0049】

この切断の際、基板 5 を出来るだけ小さくしようとして、図 3 に示すように、後述するフレキシブル基板 21 の先端が接続される部位の近傍に位置する基板 5 の下端部位 5u が、レンズ 2 の図 3 中における下側の端面 2v よりも径方向 R において高く、即ち、内側に位置するよう切断すると、基板 5 を切断する装置の刃が、レンズ 2 に当たってしまい、レンズ 2 を損傷させてしまう場合があった。よって、レンズ 2 に損傷を与えることなく、基板 5 をできるだけ小さくできる構成が望まれていた。

10

【0050】

そこで、本実施の形態においては、基板 5 の下端部位 5u を形成する切断線 e を、挿入方向 S に対して所定の角度傾けた。具体的には、切断線 e の挿入方向 S の前方への延長線が、レンズ 2 の下側の端面 2v の延長線 2t よりも低く、切断線 e の挿入方向 S の後方への延長線が、レンズ 2 の下側の端面 2v の延長線 2t よりも高く位置するよう、切断線 e を所定の角度傾けた。即ち、所定の角度傾いた切断線 e に沿って、基板 5 を切断することにより、基板 5 の下端部位 5u を形成する構成とした。

【0051】

その結果、切断装置の刃は、レンズ 2 に接触することが無く、また、切断後の下端部位 5u をできるだけ、レンズ 2 の下側の端面 2v よりも高く、即ち、径方向 R の内側に位置させることができることから、基板 5 をできるだけ小さく形成することができるため、超音波振動子 1 の小型化が図られている。

20

【0052】

また、図 4、図 5 に示すように、基板 5 のパッキング材枠 10 から超音波放射方向 P の後方に飛び出した部位において、各サイドボード 4 に対向する信号配線ランド 5s が形成された両面に、GND 配線ランド 5g が形成されている。

【0053】

基板 5 の GND 配線ランド 5g に、複数の接続ワイヤ 8 の一端が、半田等によって電氣的に接続されている。尚、複数の接続ワイヤ 8 の他端は、各エンドボード 3 のレンズ 2 から飛び出した部位の表面に銅箔等が貼着されることにより形成された導体膜 91 に対して、半田等により電氣的に接続されている。

30

【0054】

即ち、基板 5 の GND 配線ランド 5g は、接続ワイヤ 8 を介して導体膜 91 に電氣的に接続されている。このことにより、エンドボード 3 は接地される構成となっている。尚、図示しないが、導体膜 91 は、サイドボード 4 にも形成されており、サイドボード 4 も接地されている。

【0055】

尚、従来においては、各エンドボード 3 の導体膜 91 への接続ワイヤ 8 の他端の電氣的な接続は、エンドボード 3 に貫通孔を設け、貫通孔内において、導体膜 91 に接続ワイヤ 8 の他端を半田等で電氣的に接続する構成を用いていたが、この構成では、貫通孔内での接続作業となるため、接続作業が行い難い他、接続強度が弱いといった欠点があった。

40

【0056】

そこで、本実施の形態においては、図 4、図 5 に示すように、各エンドボード 3 のレンズ 2 からの飛び出し部位において、超音波放射方向 P の後端面に、図 4 に図示される GND 配線ランド 5g の延在方向に沿ってエンドボード 3 を貫通する複数の凹部 3h を設け、各凹部 3h の底面 3ht において、底面 3ht に形成された導体膜 91 に接続ワイヤ 8 の他端を、半田等で電氣的に接続する構成を用いている。よって、超音波放射方向 P の後方から容易かつ確実に導体膜 91 に接続ワイヤ 8 の他端を電氣的に接続することができる構成を用いている。

【0057】

50

また、図 3 に示すように、基板 5 のバッキング材 10 から超音波放射方向 P の後方に飛び出した部位において、基板 5 の各信号配線ランド 5 s、GND 配線ランド 5 g に、フレキシブル基板 2 1、2 2 の先端が電氣的に接続されており、各フレキシブル基板 2 1、2 2 の基端側には、超音波素子 6 に対して少なくとも電力や電気信号の授受を行う信号伝送ケーブル 2 0 の先端が電氣的に接続されている。

【0058】

尚、以下、超音波振動子 1 に、フレキシブル基板 2 1、2 1 が接続され、フレキシブル基板 2 1、2 2 に、信号伝送ケーブル 2 0 が接続されたものを、超音波振動子モジュール 6 0 と称す。

【0059】

10

具体的には、図 9 に示すように、基板 5 のバッキング材 10 から飛び出した部位におけるサイドボード 4 に対向する両面の信号配線ランド 5 s に対して、2 枚のフレキシブル基板 2 1 の先端は、2 枚のフレキシブル基板 2 2 の先端よりも、挿入方向 S の前方位置において、上述した基板 5 の下端部位 5 u の近傍に電氣的に接続されている。

【0060】

これは、基板 5 の片面のみに、フレキシブル基板 2 1、2 2 の各先端を電氣的に接続する構成よりも両面に接続する構成の方が、フレキシブル基板 2 1、2 2 の後述する信号ライン 2 1 b、2 2 b (図 10 参照) の本数が増えたとしても、超音波振動子モジュール 6 0 の小型化を図ることができるためである。

【0061】

20

また、図 9 に示すように、フレキシブル基板 2 1 の後端は、フレキシブル基板 2 2 の先端と挿入方向 S において、範囲 M だけ重畳するよう、フレキシブル基板 2 2 の先端は、基板 5 の信号配線ランド 5 s に対して電氣的に接続されている。

【0062】

これは、重畳範囲 M を設けた方が、超音波振動子モジュール 6 0 を挿入方向 S において短くすることができるためである。即ち、超音波振動子モジュール 6 0 の小型化を図ることができるためである。

【0063】

言い換えれば、重畳範囲 M を設けずに、基板 5 の信号配線ランド 5 s に対して、フレキシブル基板 2 1 の先端を、フレキシブル基板 2 2 の先端よりも挿入方向 S の前方位置において電氣的に接続する構成を用いると、超音波振動子モジュール 6 0 が挿入方向 S において長くなってしまうためである。

30

【0064】

よって、重畳範囲 M は、挿入方向 S に、出来るだけ長く確保できることが、超音波振動子モジュール 6 0 の小型化を実現するには好ましい。

【0065】

また、次に、基板 5 の両面の信号配線ランド 5 s、GND 配線ランド 5 g に対するフレキシブル基板 2 1、2 2 の先端の具体的な接続構成を、図 10、図 11 を用いて説明する。尚、図 10、図 11 は、図面を簡略化するため、基板 5 の片面にフレキシブル基板 2 1、2 1 の先端を接続する構成を示している。

40

【0066】

図 10、図 11 に示すように、フレキシブル基板 2 1、2 2 は、樹脂層 2 1 a、2 2 a と、樹脂層 2 1 a の片面に形成された信号ライン 2 1 b、2 2 b が形成された層と、信号ライン 2 1 b、2 2 b の樹脂層 2 1 a、2 2 a とは反対側の面に形成された樹脂層 2 1 c、2 2 c と、樹脂層 2 1 c、2 2 c の信号ライン 2 1 b、2 2 b とは反対側の面に形成された GND ライン 2 1 d、2 2 d が形成された層と、GND ライン 2 1 d、2 2 d の樹脂層 2 1 c、2 2 c とは反対側の面に形成された樹脂層 2 1 e、2 2 e との 4 層から形成されている。尚、樹脂層 2 1 a、2 2 a、2 1 e、2 2 e は、各フレキシブル基板 2 1、2 2 の外装を構成している。

【0067】

50

また、各フレキシブル基板 2 1、2 2 に、GND ライン 2 1 d、2 2 d の層を設けたのは、信号ライン 2 1 b、2 2 b が基板 5 の信号線層 5 s に近接している場合において、信号ライン 2 1 b、2 2 b と信号線層 5 s との間の意図しない信号の授受、所謂クロストークの発生を、GND ライン 2 1 d、2 2 d を用いて防ぐためである。

【0068】

具体的には、GND ライン 2 1 d、2 2 d が設けられていることにより、図 10 に示すように、信号ライン 2 1 b、2 2 b を、信号線層 5 s から H だけ十分離れて離間させることができるばかりか、GND ライン 2 1 d、2 2 d は接地されていることから、信号ライン 2 1 b、2 2 b と信号線層 5 s との間においてクロストークが発生し難くなる。即ち、GND ライン 2 1 d、2 2 d は、シールド層として機能する。このことにより、クロストークに起因する超音波画像の表示に発生するノイズを低減させることができる。

10

【0069】

信号ライン 2 1 b、2 2 b は、各フレキシブル基板 2 1、2 2 の先端から、フライングリード 2 1 b f、2 2 b f として複数、前方に突出しており、各フライングリード 2 1 b f、2 2 b f は、基板 5 の各信号配線ランド 5 s となる信号線層 5 s に、図 9、図 10 に示すように、半田 9 9 により電氣的に接続されている。

【0070】

また、GND ライン 2 1 d、2 2 d も各フレキシブル基板 2 1、2 2 の先端から、図 11 に示すように、フライングリード 2 1 d f、2 2 d f として前方に突出しており、各フライングリード 2 1 d f、2 2 d f は、基板 5 の GND 配線ランドとなる GND 線層 5 g

20

【0071】

このような構成により、基板 5 の両面の信号配線ランド 5 s、GND 配線ランド 5 g に対して、フレキシブル基板 2 1、2 2 の先端は接続されている。

【0072】

また、図 9 に示すように、フレキシブル基板 2 1、2 2 の後端に対して、信号伝送ケーブル 2 0 の先端は、半田 2 3、2 4 により、それぞれ電氣的に接続されている。

【0073】

具体的には、信号伝送ケーブル 2 0 は、複数本から構成されており、各ケーブルは、図 8 に示すように、信号線 2 0 a の外周に樹脂ジャケット 2 0 b が被覆され、樹脂ジャケット 2 0 b の外周に GND 線 2 0 c が被覆され、GND 線 2 0 c の外周に樹脂ジャケット 2 0 d が被覆された同軸線から構成されている。

30

【0074】

信号伝送ケーブル 2 0 の各同軸線は、図 7 に示すように、信号伝送ケーブル 2 0 の挿入方向 S の先端において、樹脂ジャケット 2 0 d の挿入方向 S の先端よりも GND 線 2 0 c が挿入方向 S の前方に突出し、GND 線 2 0 c の挿入方向 S の先端よりも樹脂ジャケット 2 0 b の挿入方向 S の先端が挿入方向 S の前方に突出し、樹脂ジャケット 2 0 b の挿入方向 S の先端よりも信号線 2 0 a の挿入方向 S の先端が挿入方向 S の前方に突出した構成を有している。

【0075】

40

また、突出した各信号線 2 0 a が、フレキシブル基板 2 1、2 2 の信号ライン 2 1 b、2 2 b のパターンに、半田 2 3、2 4 等によって電氣的に接続され、突出した各 GND 線 2 0 c が、フレキシブル基板 2 1、2 2 の GND ライン 2 1 d、2 2 d のパターンに、図示しない半田等によって電氣的に接続されている。このことにより、フレキシブル基板 2 1、2 2 の後端に対して、信号伝送ケーブル 2 0 の先端はそれぞれ電氣的に接続されている。

【0076】

よって、信号伝送ケーブル 2 0 は、フレキシブル基板 2 1、2 2 の信号ライン 2 1 b、2 2 b、基板 5 の信号配線ランド 5 s、信号配線ワイヤ 7、シグナル電極 1 6 を介して、超音波素子 6 に対して、各種電気信号や電力を授受する機能を有している。

50

【 0 0 7 7 】

また、信号伝送ケーブル 2 0 は、G N D 線 2 0 c と、G N D ライン 2 1 d、2 2 d と、G N D 配線ランド 5 g と、接続ワイヤ 8 とを介して、バッキング材 1 0 の導体膜 9 1 とともに接地されている。

【 0 0 7 8 】

また、図 1、図 3 に示すように、上述した構成を有する超音波振動子モジュール 6 0 は、先端硬質部材 4 0 内において、振動子ケース 7 0 によって保持されている。尚、振動子ケース 7 0 は、例えば樹脂から構成されている。

【 0 0 7 9 】

また、振動子ケース 7 0 内において、基板 5 の外周を覆うように金属シールド部材 3 0 が設けられており、振動子ケース 7 0 及びレンズ 2 に対して、挿入方向 S の先端側が、例えば絶縁性樹脂等から構成された接着剤 5 5 によって固定されている。

【 0 0 8 0 】

また、金属シールド部材 3 0 は、基板 5 に対して、金属シールド部材 3 0 の後述する太径部 3 0 a 内に充填された、例えば絶縁性樹脂等から構成された接着剤 6 5 によって固定されている。

【 0 0 8 1 】

尚、本実施の形態においては、超音波振動子モジュール 6 0 に、金属シールド部材 3 0、振動子ケース 7 0 が設けられたものを、超音波振動子ユニット 5 0 とする。

【 0 0 8 2 】

金属シールド部材 3 0 は、筒状部材から形成されており、図 3、図 6 に示すように、R 1 0 の径を有する太径部 3 0 a と、超音波素子 6 と信号伝送ケーブル 2 0 とを接続する方向、即ち、挿入方向 S において、太径部 3 0 a よりも後方に位置する太径部よりも小径な R 1 1 の径 (R 1 1 < R 1 0) を有する細径部 3 0 b と、挿入方向 S において、太径部 3 0 a と細径部 3 0 b とを繋ぐ段差部 3 0 c とを具備して主要部が構成されている。尚、金属シールド部材 3 0 は、太径部 3 0 a が基板 5 の外周を被覆しており、細径部 3 0 b は、信号伝送ケーブル 2 0 の挿入方向 S の先端側の外周を被覆している。

【 0 0 8 3 】

尚、金属シールド部材 3 0、振動子ケース 7 0 を設ける工程としては、まず、超音波振動子モジュール 6 0 の基板 5 の外周に対して、太径部 3 0 a が被覆するよう金属シールド部材 3 0 を配置し、その後、金属シールド部材 3 0 の挿入方向 S の前方側から接着剤 6 5 を注入して基板 5 を太径部 3 0 a に固定し、その後、金属シールド部材 3 0 の外周に、振動子ケース 7 0 を被覆して、金属シールド部材 3 0 に対して接着剤 5 5 によって固定する工程を用いている。

【 0 0 8 4 】

しかしながら、信号伝送ケーブル 2 0 の各同軸線間には、隙間があるため、金属シールド部材 3 0 内に接着剤 6 5 を前方から充填すると、接着剤 6 5 が信号伝送ケーブル 2 0 の同軸線間から漏れてしまい、太径部 3 0 a 内に空洞が生じてしまう可能性がある。

【 0 0 8 5 】

よって、本実施の形態においては、図 3 に示すように、金属シールド部材 3 0 を超音波振動子モジュール 6 0 の外周に被覆する際、予め金属シールド部材 3 0 と、信号伝送ケーブル 2 0 の金属シールド部材 3 0 内に挿入される部位の外周とを、速乾性接着剤若しくは高粘性の接着剤等の仮固定用の接着剤 5 3 を用いて仮固定し、その後、金属シールド部材 3 0 内に前方から接着剤 6 5 を充填する工程を用いている。

【 0 0 8 6 】

即ち、超音波振動子ユニット 5 0 は、金属シールド部材 3 0 と、信号伝送ケーブル 2 0 の金属シールド部材 3 0 内に挿入される部位の外周とが接着剤 5 3 によって接着固定された構成を有している。

【 0 0 8 7 】

尚、仮固定用の接着剤 5 3 としては、非導電性の金属フィラー (S i O ₂、A l ₂ O ₃

10

20

30

40

50

、 CaCO_3) 等が含有されていても良い。

【 0 0 8 8 】

このような構成によれば、金属シールド部材 3 0 と信号伝送ケーブル 2 0 との間の間隙が無くなることから、その後の工程において、金属シールド部材 3 0 内に接着剤 6 5 を充填したとしても、接着剤 6 5 が、信号伝送ケーブル 2 0 の同軸線間から漏れ出ることが無いため、接着剤 6 5 は、確実に基板 5 の絶縁を確保しながら、金属シールド部材 3 0 を固定する構成となっている。

【 0 0 8 9 】

また、金属シールド部材 3 0 の太径部 3 0 a は、図 1 に示すように、挿入方向 S の先端側に最大径部 3 0 a m を有している。

10

【 0 0 9 0 】

尚、最大径部 3 0 a m は、基板 5 の超音波素子 6 側の部位が、超音波素子 6 の配列方向中心軸 d が傾いていることに起因して大きくなっていることから、この基板 5 の大きな部位を被覆するために太径部 3 0 a に形成されている。

【 0 0 9 1 】

この場合、最大径部 3 0 a m の中心軸が、信号伝送ケーブル 2 0 や太径部 3 0 a の他の部位の中心軸 2 0 i と一致していると、最大径部 3 0 a m の分だけ、超音波振動子ユニット 5 0 が径方向 R に大きくなってしまいう他、先端硬質部材 4 0 内において、超音波振動子ユニット 5 0 と他の部材との間にデットスペースが生じ、先端硬質部材 4 0 の径が大きくなってしまふといった問題があった。

20

【 0 0 9 2 】

よって、本実施の形態においては、最大径部 3 0 a m は、径方向 R において、中心軸 3 0 i が信号伝送ケーブル 2 0 や太径部 3 0 a の他の部位の中心軸 2 0 i よりも図 1 中下側にずれて位置するよう振動子ケース 7 0 内に設けられている。

【 0 0 9 3 】

このことにより、先端硬質部材 4 0 内において、超音波振動子ユニット 5 0 と他の部材との間に生じるデットスペースが小さくなることから、太径部 3 0 a に最大径部 3 0 a m が設けられていたとしても、超音波振動子ユニット 5 0 の挿入方向 S の先端側の径 R 2 を変えることなく、先端硬質部材 4 0 の径 R 1 を小さくすることができる構成となっている。

30

【 0 0 9 4 】

図 3、図 6 に戻って、金属シールド部材 3 0 の太径部 3 0 a の段差部 3 0 c に、開口部 3 3 が形成されている。尚、開口部 3 3 は、細径部 3 0 b のみに形成されていても良い。

【 0 0 9 5 】

太径部 3 0 a の内部において、基板 5 の GND 配線ランド 5 g に、グランド配線 3 5 の一端 3 5 s が、半田等によって電氣的に接続されている。グランド配線 3 5 の他端 3 5 k は、開口部 3 3 を介して、太径部 3 0 a 外、即ち、金属シールド部材 3 0 外に延出され、細径部 3 0 b における内周面 3 0 n とは反対側の外周面 3 0 g に、半田 3 2 等によって電氣的に接続されている。その結果、金属シールド部材 3 0 は接地されている。

40

【 0 0 9 6 】

尚、金属シールド部材 3 0 は、確実に接地されていることから、仮に、レンズ 2 の端面 2 v に対する接着剤 5 5 の接着が剥離してしまい、振動子ケース 7 0 内に、体内から不純物を含む水等の導電性を有する液体が進入してしまったとしても、導電性を有する液体は、基板 5 とフレキシブル基板 2 1、2 2 との接続部等の超音波振動子ユニット 5 0 内の導通部に接触する前に、接地された金属シールド部材 3 0 に接触されやすい構成となっているため、電気安全性が確保されている。

【 0 0 9 7 】

尚、このことを鑑みれば、金属シールド部材 3 0 に限らず、上述したバッキング材 1 0 も接地されていることが望ましい。これは、レンズ 2 の端面 2 v 付近から進入する液体は、必ず、バッキング材 1 0 に接触するためである。

50

【 0 0 9 8 】

このことから、本実施の形態においては、上述したように、パッキング材枠 1 0 に導体膜 9 1 が形成されており、導体膜 9 1 は、基板 5 の G N D 配線ランド 5 g と接続ワイヤ 8 を介して電氣的に接続されていることから、パッキング材枠 1 0 が接地された構成を有している。

【 0 0 9 9 】

また、従来においては、金属シールド部材 3 0 の接地構造として、図 1 3 に示すように、筒状の金属シールド部材 3 0 を、基板 5 の挿入方向 S の基端まで被覆し、基板 5 の G N D 配線ランド 5 g に一端 3 5 s が電氣的に接続されたグラウンド配線 3 5 の他端 3 5 k を、金属シールド部材 3 0 の挿入方向 S の基端の開口から金属シールド部材 3 0 の外周面 3 0 g まで引き回して外周面 3 0 g に半田 3 2 等で電氣的に接続する構成を用いていた。

10

【 0 1 0 0 】

よって、この図 1 3 に示す構成では、グラウンド配線 3 5 の他端 3 5 k と金属シールド部材 3 0 の外周面 3 0 g との接続部位の分を、振動子ケース 7 0 内に確保しなければならないため、径方向 R における振動子ケース 7 0 の内周面の径 R 9 が接続部位の分だけ大きくなってしまい、即ち、超音波振動子ユニット 5 0 が径方向 R に大きくなってしまった問題があった。

【 0 1 0 1 】

しかしながら、図 3 に示す構成においては、グラウンド配線 3 5 の他端 3 5 k を、太径部 3 0 a 内から、開口部 3 3 を介して金属シールド部材 3 0 外に引き出し、他端 3 5 k を、太径部 3 0 a よりも小径な細径部 3 0 b に電氣的に接続する構成を有していることから、径方向 R における振動子ケース 7 0 の内周面の径 R 3 を、図 1 3 に示す振動子ケース 7 0 の内周面の径 R 9 よりも小さくすることができる ($R 3 < R 9$)。即ち、超音波振動子ユニット 5 0 の径を、図 1 3 に示す径よりも小さくすることができる。

20

【 0 1 0 2 】

金属シールド部材 3 0 は、基板 5 に対する各フレキシブル基板 2 1、2 2 の先端の上述した接続部位や、各フレキシブル基板 2 1、2 2 に対する信号伝送ケーブル 2 0 の先端の上述した接続部位の外周を、絶縁性の接着剤 6 5 とともに被覆することにより、各種接続部位の電気絶縁性を確保するものである。

【 0 1 0 3 】

尚、図 1 2 に示すように、超音波振動子ユニット 5 0 ' における振動子ケース 7 0 内において、振動子ケース 7 0 の肉厚 R 1 6 を、図 3 に示す振動子ケース 7 0 の肉厚 R 1 5 よりも大きくすれば ($R 1 5 < R 1 6$)、基板 5 の外周を金属シールド部材 3 0 で覆わなくとも電気絶縁性を確保でき、耐電圧性能を向上させることができる。

30

【 0 1 0 4 】

しかしながら、このような図 1 2 に示す構成では、超音波振動子ユニット 5 0 ' の外径 R 4 が、図 3 に示す金属シールド部材 3 0 を用いた場合の超音波振動子ユニット 5 0 の外径 R 2 よりも径方向 R に大きくなってしまい ($R 2 < R 4$)、好ましくない。

【 0 1 0 5 】

即ち、本実施の形態における図 3 に示す金属シールド部材 3 0 を用いて、基板 5 や、フレキシブル基板 2 1、2 2 に対する各種接続部位の電気絶縁性の確保する構成においては、超音波振動子 1 に対して、接地された部材で覆われていない部分が無くなることから、電気安全上必要な耐電圧が低くなるため、振動子ケース 7 0 の肉厚 R 1 5 を、図 1 2 の振動子ケース 7 0 の肉厚 R 1 6 よりも径方向 R に薄く形成でき ($R 1 5 < R 1 6$)、超音波振動子ユニット 5 0 の外径 R 2 を、図 1 2 の超音波振動子ユニット 5 0 ' の外径 R 4 よりも径方向 R に小さくすることができる ($R 2 < R 4$)。

40

【 0 1 0 6 】

また、金属シールド部材 3 0 を用いない構成において、振動子ケース 7 0 の肉厚を厚くせずに電気安全性を確保する構成として、振動子ケース 7 0 の内周面に、塗装やメッキ等により金属を塗布する構成が周知である。

50

【 0 1 0 7 】

この構成によれば、振動子ケース 7 0 の肉厚を厚くすることなく、さらに金属シールド部材 3 0 を用いなくてもよいため、超音波振動子ユニット 5 0 の外径をより小さくすることができる。しかしながらこの構成においては、塗装やメッキの際、振動子ケース 7 0 の内周面が、熱的ダメージを受けてしまう他、薬品を用いた処理により化学的ダメージを受けてしまうことがあり好ましくない。

【 0 1 0 8 】

よって、本実施の形態においては、金属シールド部材 3 0 を用いる構成を採用しているが、金属シールド部材 3 0 によって超音波振動子ユニット 5 0 の外径が大きくなってしま

10

【 0 1 0 9 】

このような事情に鑑み、金属シールド部材 3 0 を、Ni、Cu、Au等を用いて既知の電気鋳造によって形成すれば、図 1 5 に示すように、金属シールド部材 3 0 の肉厚 R 6 を、図 3 の金属シールド部材 3 0 の肉厚 R 5 よりも薄く ($R 6 < R 5$)、均一な膜厚に形成することができるため、超音波振動子ユニット 5 0 の外径 R 7 を、図 3 の超音波振動子ユニットの外径 R 2 よりも小さくすることができる ($R 7 < R 2$)。また、振動子ケース 7 0 の内周面にメッキ等を行う必要が無いことから、振動子ケース 7 0 にダメージを与えてしまうことが無い。

【 0 1 1 0 】

また、金属シールド部材 3 0 を、電気鋳造によって形成すれば、小型に形成できると

20

【 0 1 1 1 】

このように、本実施の形態においては、超音波振動子ユニット 5 0 において、振動子ケース 7 0 内にて基板 5 の外周を覆う金属シールド部材 3 0 を、太径部 3 0 a と、細径部 3 0 b と、段差部 3 0 c とから構成すると示した。また、段差部 3 0 c または細径部 3 0 b に形成された開口部 3 3 を介して、一端 3 5 s が基板 5 の GND 配線ランド 5 g に電氣的に接続されたグラウンド配線 3 5 の他端 3 5 k を、太径部 3 0 a 内から、金属シールド部材 3 0 外に引き出し、太径部 3 0 a よりも小径な細径部 3 0 b の外周面 3 0 g に電氣的に接続することにより、金属シールド部材 3 0 を接地する構成を有していると示した。

【 0 1 1 2 】

30

このことによれば、他端 3 5 k を、細径部 3 0 b の外周面 3 0 g に電氣的に接続することにより、金属シールド部材 3 0 に対する他端 3 5 k の接続に伴い、他端 3 5 k の接続部位が、金属シールド部材 3 0 の内、一番太径な太径部 3 0 a よりも径方向 R の外側にはみ出てしまうことがない。よって、図 3 に示すように、径方向 R における振動子ケース 7 0 の内周面の径 R 3 を、従来用いていた図 1 3 に示す振動子ケース 7 0 の内周面の径 R 9 よりも小さくすることができる ($R 3 < R 9$)。即ち、超音波振動子ユニット 5 0 の外径を、従来の図 1 3 に示す超音波振動子ユニットの外径よりも小さくすることができる。

【 0 1 1 3 】

さらに、金属シールド部材 3 0 は、振動子ケース 7 0 内において、確実に基板 5 に対するフレキシブル基板 2 1、2 2 の接続部位や、フレキシブル基板 2 1、2 2 に対する信号

40

【 0 1 1 4 】

尚、上述したような、超音波振動子ユニット 5 0 は、例えば超音波内視鏡 1 0 0 に設けられる。以下、超音波振動子ユニット 5 0 が設けられた超音波内視鏡の構成を、図 1 6 を用いて説明する。

【 0 1 1 5 】

図 1 6 は、図 3 の超音波振動子ユニットが設けられた超音波内視鏡の外観を示す図である。

【 0 1 1 6 】

50

超音波内視鏡 100 は、被検体内に挿入される細長な挿入部 110 と、この挿入部 110 の挿入方向 S の基端に設けられた操作部 103 と、操作部 103 から延出された可撓性を有するユニバーサルコード 104 と、該ユニバーサルコード 104 の延出端に設けられたコネクタ 105 とにより主要部が構成されている。

【0117】

コネクタ 105 に、光源コネクタ 105a と、電気コネクタ 105b と、超音波コネクタ 105c と、吸引口金 105d と、送気送水口金 105e とが設けられている。

【0118】

光源コネクタ 105a に、照明光を供給する光源装置が着脱自在になっているとともに、電気コネクタ 105b に、信号ケーブルを介して各種の信号処理等を行うビデオプロセッサが着脱自在となっている。

10

【0119】

また、超音波コネクタ 105c に、超音波観測装置に接続される超音波ケーブル 106 を介して超音波観測装置が着脱自在となっているとともに、吸引口金 105d に、吸引チューブを介して吸引ポンプが着脱自在であり、さらに、送気送水口金 105e に、送気・送水チューブを介して送水タンクが着脱自在となっている。

【0120】

挿入部 110 は、挿入方向 S の先端側から順に、先端部 111 と、例えば上下方向及び左右方向に湾曲自在に構成された湾曲部 112 と、長尺でかつ可撓性を有する可撓管部 113 とが連設されて構成されている。

20

【0121】

先端部 111 において、超音波振動子 1 のフレキシブル基板 21、22 から延出された信号伝送ケーブル 20 は、挿入部 110、操作部 103、ユニバーサルコード 104、コネクタ 105 の超音波コネクタ 105c まで挿通されており、超音波コネクタ 105c にて、超音波ケーブル 106 と電氣的に接続されている。

【0122】

尚、以上、図 16 に示した超音波内視鏡 100 の構成は、あくまでも一例であり、この構成に限定されるものではない。

【0123】

以上から、電気安全性を確保することができるとともに、細径化を実現できる超音波振動子ユニット 50、超音波内視鏡 100 を提供することができる。

30

【0124】

尚、上述した実施の形態においては、基板 5 に対して信号伝送ケーブル 20 を、フレキシブル基板 21、22 を介して電氣的に接続する場合を例に挙げて示したが、フレキシブル基板 21、22 を用いずに、信号伝送ケーブル 20 を、直接基板 5 に電氣的に接続する構成であっても構わない。

【0125】

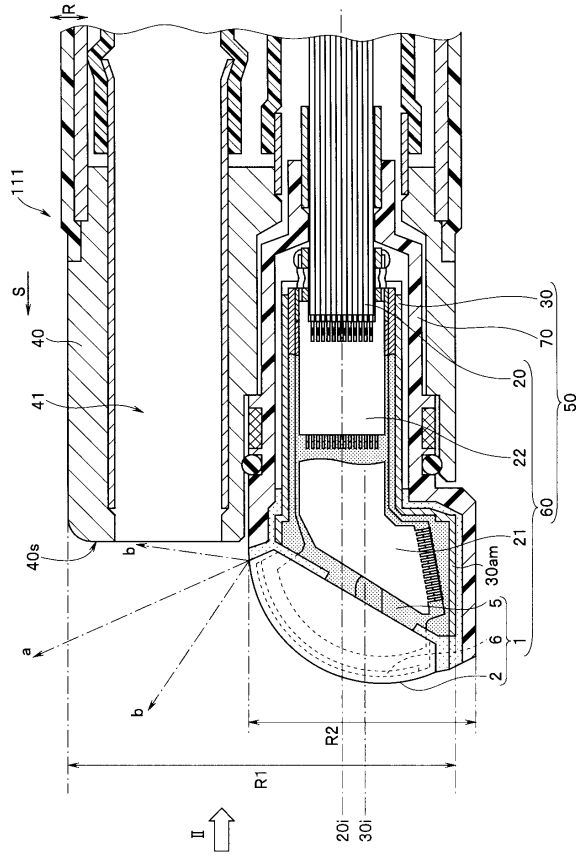
また、上述した実施の形態では超音波振動子に用いる超音波素子として超音波素子 6 を用いた場合を例に挙げて示したが、超音波素子 6 の代わりに空隙を挟んで対向する一対の電極からなる静電容量型超音波振動子 (C-MUT) の素子を用いても構わない。

40

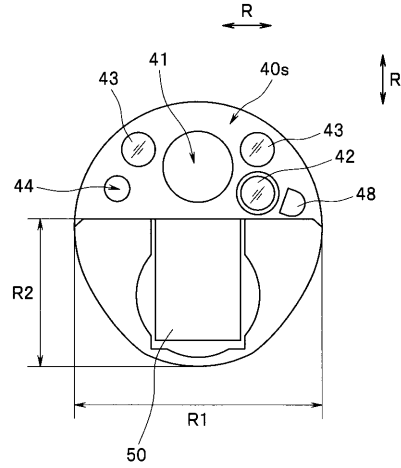
【0126】

本出願は、2011年5月13日に日本国に出願された特願 2011-108510 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものである。

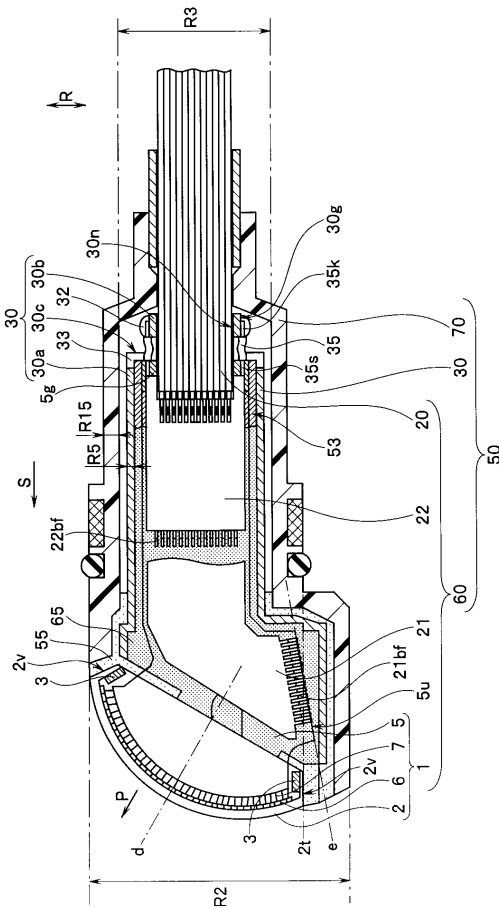
【図 1】



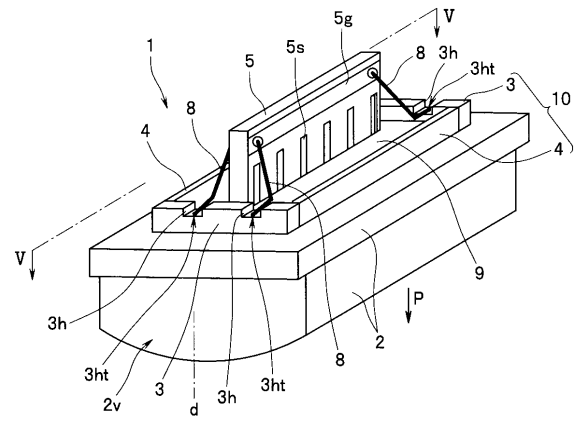
【図 2】



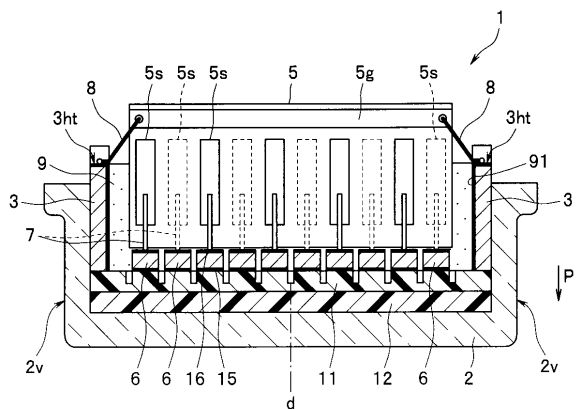
【図 3】



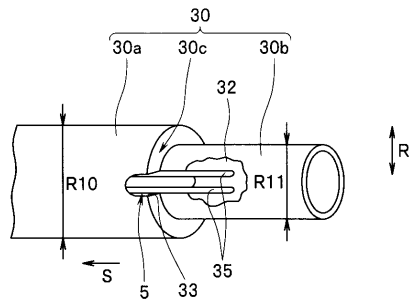
【図 4】



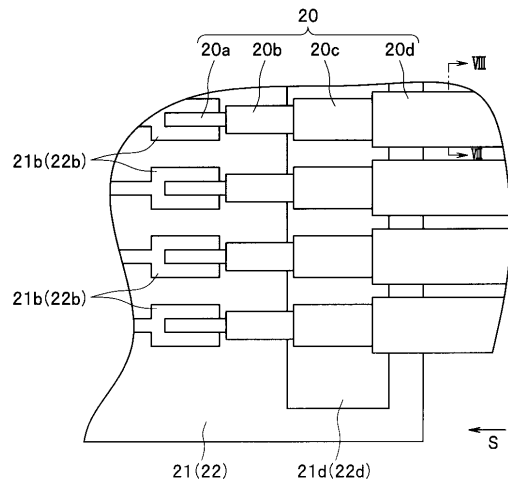
【図 5】



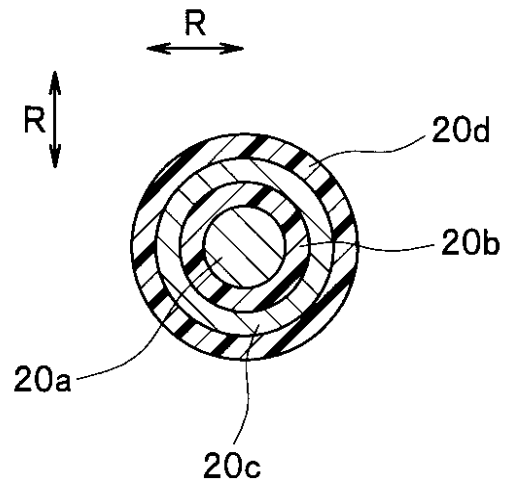
【図 6】



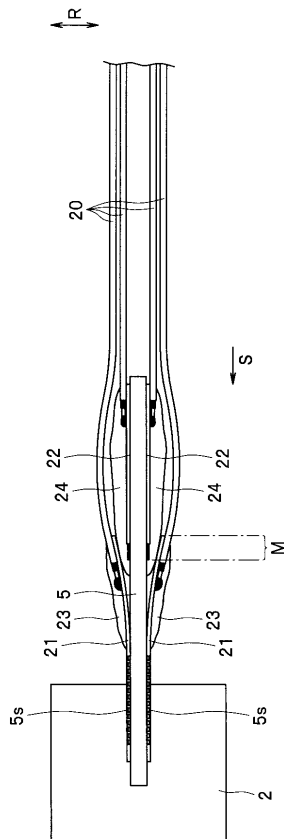
【図 7】



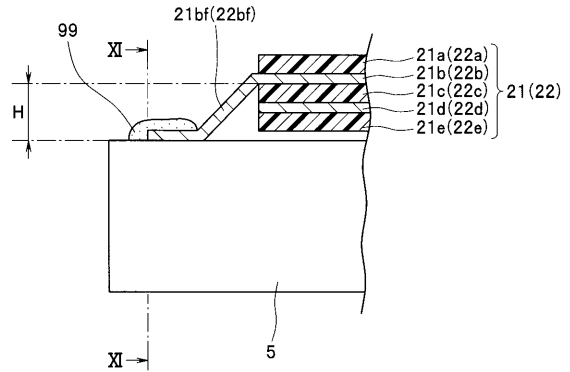
【図 8】



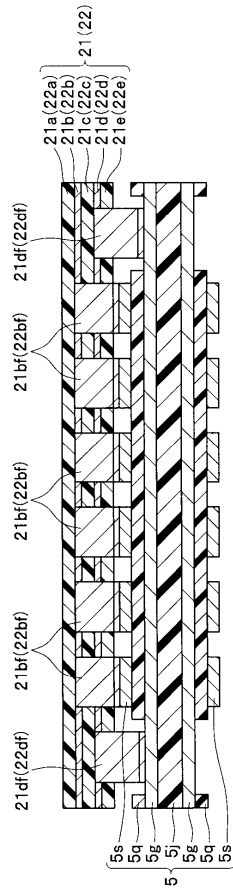
【図 9】



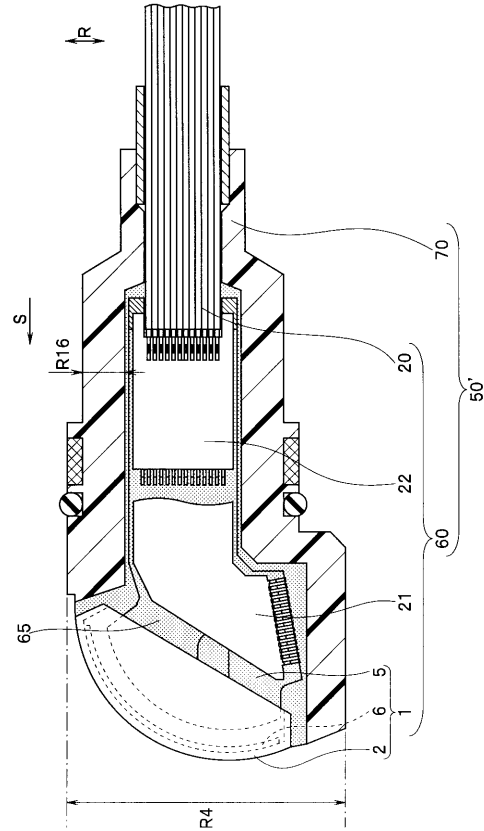
【図 10】



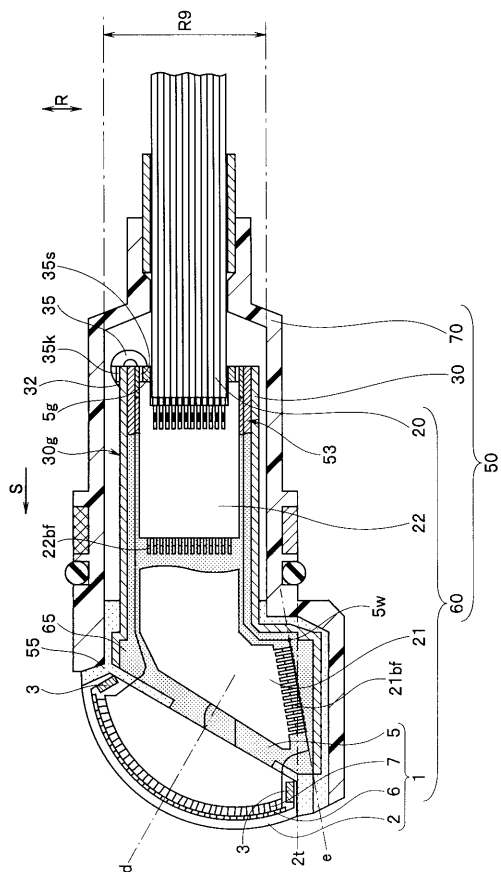
【 図 1 1 】



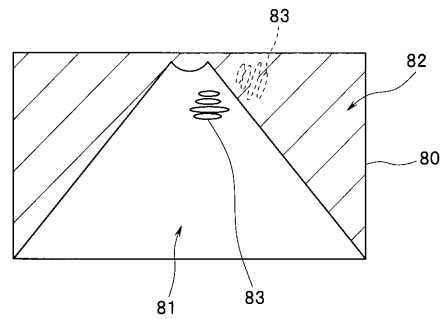
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 6 5 5 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 5 8 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 9 0 2 7 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 3 3 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 3 3 4 9 4 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A61B 8/00 - 8/15
H04R 17/00

专利名称(译)	超声波换能器单元，超声波内窥镜		
公开(公告)号	JP5185476B2	公开(公告)日	2013-04-17
申请号	JP2012551432	申请日	2012-04-03
[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	平岡仁		
发明人	平岡 仁		
IPC分类号	A61B8/12 H04R17/00		
CPC分类号	A61B8/12 A61B1/00 A61B8/445 A61B8/4483 F04C2270/0421 G10K11/004		
FI分类号	A61B8/12 H04R17/00		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2011108510 2011-05-13 JP		
其他公开文献	JPWO2012157354A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种管状金属屏蔽构件，具有超声波元件6，基板5，信号传输电缆20，大直径部分30a，小直径部分30b和台阶部分30c，大直径部分30a覆盖基板5的外周边接地布线35电连接基板5和金属屏蔽构件30的外周表面30g；以及开口33，形成在台阶部分30c或小直径部分30b中；通过开口33从大直径部分30a的内部延伸到金属屏蔽构件30的外部并且电连接到小直径部分30b的外周表面30g，由此基板5和金属屏蔽构件30是并且外周表面30g

