

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 276078

(P2001 - 276078A)

(43)公開日 平成13年10月9日(2001.10.9)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
A 6 1 B 8/14		A 6 1 B 8/14	4 C 3 0 1
H 0 4 R 17/00	330	H 0 4 R 17/00	5 D 0 1 9
		330 G	
		330 J	
		330 H	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2000 - 95653(P2000 - 95653)

(22)出願日 平成12年3月30日(2000.3.30)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 武田 潤一

神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地 松

下通信工業株式会社内

(74)代理人 100093067

弁理士 二瓶 正敬

Fターム(参考) 4C301 CC01 EE13 EE20 GA01 GA02

GB18 GB20 GB21 GB27 GB37

GB40 JA17 JA19

5D019 AA25 BB02 BB17 BB28 EE01

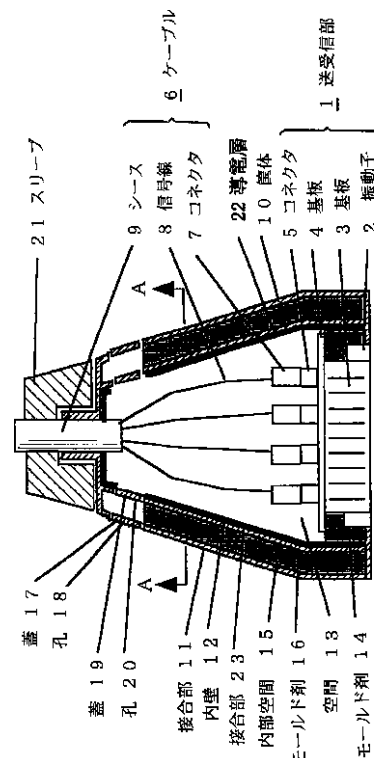
FF04 GG06

(54)【発明の名称】 超音波探触子

(57)【要約】

【課題】 少量のモールド剤で筐体構成部品の接合を行うとともに、質量を低減し、これによって操作性の向上を図り得る超音波探触子を提供する。

【解決手段】 超音波を送受信する送受信部1と、送受信部を外部機器に接続するためのケーブル6と、送受信部及びケーブルを収容する筐体10と、筐体の内部に充填されるモールド剤とを備えた超音波探触子において、筐体は、一对の対向側壁部がそれぞれ内外方向に二重に形成され、被検体側の端部に送受信部を収容し、他端部にケーブルを収容するとともに、対向する対向側壁部の端部の近傍にモールド剤注入用の孔が形成された筒状側壁を有し、モールド剤14、16は、筐体の内部に収容される送受信部の周囲と、二重の側壁を構成する内壁12及び接合部11を有する外壁の間とにそれぞれ充填されたことを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波を送受信する送受信部と、前記送受信部を外部機器に接続するためのケーブルと、前記送受信部及び前記ケーブルを収容する筐体と、前記筐体の内部に充填されるモールド剤とを備えた超音波探触子において、

前記筐体は、一对の対向側壁部がそれぞれ内外方向に二重に形成され、被検体側の端部に前記送受信部を収容し、他端部に前記ケーブルを収容するとともに、対向する前記対向側壁部の端部の近傍にモールド剤注入用の孔が形成された筒状側壁を有し、

前記モールド剤は、前記筐体の内部に収容される前記送受信部の周囲と、前記二重の側壁を構成する内壁及び外壁の間とにそれぞれ充填されたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】 前記二重の側壁の内壁及び外壁の間の前記モールド剤は、一端部から他端部まで充填されたことを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

【請求項3】 前記モールド剤注入用の孔は、二重に形成された前記対向側壁部の一方の側壁の他端部の外壁に形成された第1の孔と、この第1の孔に重ねて内壁に形成された第2の孔とで構成されたことを特徴とする請求項1又は2に記載の超音波探触子。

【請求項4】 前記モールド剤注入用の孔は、二重に形成された前記対向側壁部の一方の側壁の他端の外壁端面に形成された第1の孔と、内壁端面に形成された第2の孔とで構成されたことを特徴とする請求項1又は2に記載の超音波探触子。

【請求項5】 超音波を送受信する送受信部と、前記送受信部を外部機器に接続するためのケーブルと、前記送受信部及び前記ケーブルを収容する筐体と、前記筐体の内部に充填されるモールド剤とを備えた超音波探触子において、

前記筐体は、一对の対向側壁がそれぞれ内外方向に二重に形成され、被検体側の端部に前記送受信部を収容し、他端部に前記ケーブルを収容するとともに、二重に形成された前記対向側壁部の一方の側壁の他端の外壁端面に形成された第1の孔と、一端部の内壁側面に形成された第2の孔とで構成されたモールド剤注入用の孔が設けられた筒状側壁を有し、

前記モールド剤は、前記筐体の内部に収容される前記送受信部の周囲と、前記二重の側壁の内側壁及び外側壁の間とにそれぞれ充填されたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項6】 前記二重の側壁の内側壁及び外側壁の間に充填されるモールド剤として、前記送受信部の周囲に充填されるモールド剤よりも比重の大きいものを用いたことを特徴とする請求項5に記載の超音波探触子。

【請求項7】 超音波を送受信する送受信部と、前記送受信部を外部機器に接続するためのケーブルと、前記送

*受信部及び前記ケーブルを収容する筐体と、前記筐体の内部に充填されるモールド剤とを備えた超音波探触子において、

前記送受信部は、振動子と、前記ケーブルを接続するコネクタと、前記振動子及び前記コネクタを互いに反対の面に固定する基板とを含み、

前記筐体は、一对の対向側壁部がそれぞれ内外方向に二重に形成され、一端部に前記送受信部を収容し、他端部に前記ケーブルを収容するとともに、内部空間を前記振動子側と前記ケーブル側とに隔離するように前記基板を固定する固定部を有し、かつ、前記対向側壁の一方の側壁の他端の外壁端面にモールド剤注入用の孔が形成され、内外方向に二重に形成された一对の対向側壁部で囲まれる空間が前記振動子を収容した空間と連通するように形成された筒状側壁を有し、

前記モールド剤は、前記二重の側壁の内壁及び外壁の間と、前記筐体の内部空間を隔離する前記基板の振動子側とにそれぞれ充填されたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項8】 前記筐体は、二重に形成された対向側壁を有し略対称に二つ割りにされた部品を突き合わせ接合したものであることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1つに記載の超音波探触子。

【請求項9】 前記二つ割りにされた部品の少なくとも前記ケーブルが収容される壁の内面に導電層を形成したことを特徴とする請求項8に記載の超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波を被検者の体内に放射し、各体内組織の境界で反射する超音波から、体内の断層像を表示する超音波診断装置に使用される超音波探触子に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の従来の超音波探触子として、例えば、特開平10-85219号公報に開示されたものがある。以下、図9を参照してこの公報に記載の超音波探触子について説明する。図9において、超音波探触子100は、主に、超音波の送受信を行う送受信部101と、ケーブル102と、外来電磁波が送受信部101やケーブル102に入射することを防止するとともに、送受信部101やケーブル102から電磁波が外部に放射されることを防止するシールド板103と、これら送受信部101、ケーブル102及びシールド板103を収容する筐体105と、この筐体105に設けられた孔104を通して、筐体105内に充填されたモールド剤106とで構成されている。

【0003】送受信部101は、超音波の送受信を行う複数の振動子107、これらの振動子とそれぞれ電気的に接続された複数の基板108、これらの基板108に結合された基板109及び複数のコネクタ110からな

っている。このうち、基板109にはスルーホールが形成されており、これに複数の基板108と複数のコネクタ110とがそれぞれ固定されるとともに、これらが電氣的に接続されている。

【0004】一方、ケーブル102は、送受信部101の電気信号を伝送する多数の信号線111が導出され、コネクタ110にそれぞれ結合された複数のコネクタ112、シリコンゴムや塩化ビニルなどの絶縁材料で構成され、信号線111を保護するシース113から構成されている。

【0005】このうち、筐体105は二つ割りのABS樹脂やノリルなどのプラスチック材料で構成され、送受信部101及びケーブル102を収容し、これらを外環境から保護している。そして、筐体105内にはシリコン、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ゴムなどの材料で構成されたモールド剤106が充填され、これによって、送受信部101を保持し、筐体同士を接合している。孔104は筐体105の上部の外側に面した位置に形成され、ABS樹脂やノリルなどのプラスチック材料からなる蓋114によりこの孔104が塞がれている。

【0006】スリーブ115は、ABS樹脂やノリルなどのプラスチック材料から構成され、ここにケーブル102を収容し、かつ、二つ割りの筐体105を固定している。また、筐体105の内部のシールド板103は、金属フィルムから構成され、ケーブル102と送受信部101の周囲を囲んでおり、半田付けによってケーブル102を構成する図示省略のシールド用の編組線に接続され、図示しない超音波診断装置本体のフレームの接地点に接続されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の超音波探触子にあっては、筐体105内をモールド剤106で充填すると、充填されたモールド剤106の質量が大きく、したがって、超音波探触子の質量も大きくなって使用者の操作性が悪くなるという問題があった。また、シールド板103は、フィルム状の導電シートや、金属の薄板の端部同士を半田で接続することによって隙間をなくし、外部に対する電磁波の漏れや、外部からの電磁波の侵入を防止するが、半田作業はケーブル102や送受信部101に機械的、熱的損傷を与え、断線などの悪影響を及ぼすことがあった。

【0008】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、少量のモールド剤で筐体構成部品の接合を行うとともに、質量を低減し、これによって操作性の向上を図り得る超音波探触子を提供することを目的とするものである。本発明の他の目的は、シールド板に対する半田作業を無くすことができ、これによって、ケーブルや送受信部に対する熱的悪影響を防止することのできる超音波探触子を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、超音波を送受信する送受信部と、送受信部を外部機器に接続するためのケーブルと、送受信部及びケーブルを収容する筐体と、筐体の内部に充填されるモールド剤とを備えた超音波探触子において、筐体は、一対の対向側壁部がそれぞれ内外方向に二重に形成され、被検体側の端部に送受信部を収容し、他端部にケーブルを収容するとともに、対向する対向側壁部の端部の近傍にモールド剤注入用の孔が形成された筒状側壁を有し、モールド剤は、筐体の内部に収容される送受信部の周囲と、二重の側壁を構成する内壁及び外壁の間とにそれぞれ充填されたことを特徴とするものである。このように構成することにより、筐体内にモールド剤が充填されない空間を設けることができるため、従来よりも少量のモールド剤で筐体を接合でき、軽くて操作性に優れた超音波探触子が得られる。

【0010】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の超音波探触子において、二重の側壁の内壁及び外壁の間のモールド剤は、一端部から他端部まで充填されたことを特徴とするものである。このように構成することにより、二重の側壁の軸方向全体にわたって確実な接合ができるという効果も得られる。

【0011】請求項3に係る発明は、請求項1又は2に記載の超音波探触子において、モールド剤注入用の孔は、二重に形成された対向側壁部の一方の側壁の他端部の外壁に形成された第1の孔と、この第1の孔に重ねて内壁に形成された第2の孔とで構成されたことを特徴とするものである。このように構成にすることにより、同一の場所から送受信部の周囲と、二重の側壁の内壁及び外壁の間とにモールド剤を注入できる利点も得られる。

【0012】請求項4に係る発明は、請求項1又は2に記載の超音波探触子において、モールド剤注入用の孔は、二重に形成された対向側壁部の一方の側壁の他端部の外壁端面に形成された第1の孔と、内壁端面に形成された第2の孔とで構成されたことを特徴とするものである。このように構成することによって、内壁及び外壁の間の空間の最上部までモールド剤を注入することができ、また、外側からは見えない構造になっているため、蓋を不要とし、さらに、送受信部の周囲と、二重の側壁の内壁及び外壁の間とに同時にモールド剤を注入できるため製作作業が容易になるという効果も得られる。

【0013】請求項5に係る発明は、超音波を送受信する送受信部と、送受信部を外部機器に接続するためのケーブルと、送受信部及びケーブルを収容する筐体と、筐体の内部に充填されるモールド剤とを備えた超音波探触子において、筐体は、一対の対向側壁がそれぞれ内外方向に二重に形成され、被検体側の端部に送受信部を収容し、他端部にケーブルを収容するとともに、二重に形成された対向側壁部の一方の側壁の他端の外壁端面に形成された第1の孔と、一端部の内壁側面に形成された第2

の孔とで構成されたモールド剤注入用の孔が設けられた筒状側壁を有し、モールド剤は、筐体の内部に收容される送受信部の周囲と、二重の側壁の内側壁及び外側壁の間とにそれぞれ充填されたことを特徴とするものである。このように構成することにより、第1の孔からモールド剤注入操作のみで、送受信部の周囲と、二重の側壁の内側壁及び外側壁の間とに同一もしくは比重の異なるモールド剤を充填することができるという効果も得られる。

【0014】請求項6に係る発明は、請求項5に記載の超音波探触子において、二重の側壁の内側壁及び外側壁の間に充填されるモールド剤として、送受信部の周囲に充填されるモールド剤よりも比重の大きいものを用いたことを特徴とするものである。このように構成すれば、超音波探触子の重心を送受信部方向から、スリーブ方向に移すことになるため、操作性を向上させる大きな効果も得られる。

【0015】請求項7に係る発明は、超音波を送受信する送受信部と、送受信部を外部機器に接続するためのケーブルと、送受信部及びケーブルを收容する筐体と、筐体の内部に充填されるモールド剤とを備えた超音波探触子において、送受信部は、振動子と、ケーブルを接続するコネクタと、振動子及びコネクタを互いに反対の面に固定する基板とを含み、筐体は、一对の対向側壁部がそれぞれ内外方向に二重に形成され、一端部に送受信部を收容し、他端部にケーブルを收容するとともに、内部空間を振動子側とケーブル側とに隔離するように基板を固定する固定部を有し、かつ、対向側壁の一方の側壁の他端の外壁端面にモールド剤注入用の孔が形成され、内外方向に二重に形成された一对の対向側壁部で囲まれる空間が振動子を收容した空間と連通するように形成された筒状側壁を有し、モールド剤は、二重の側壁の内壁及び外壁の間と、筐体の内部空間を隔離する基板の振動子側とにそれぞれ充填されたことを特徴とするものである。このように構成することによって、送受信部の一部を收容する空間を遮蔽して、一回の注入操作で、二重の側壁の内壁及び外壁の間と振動子側とにそれぞれモールド剤を充填することができるという効果も得られる。

【0016】請求項8に係る発明は、請求項1ないし7のいずれか1つに記載の超音波探触子において、筐体は、二重に形成された対向側壁を有し略対称に二つ割りにされた部品を突き合わせ接合したことを特徴とするものである。このように構成することにより、部品の標準化が可能になる他、管理も容易になるという効果も得られる。

【0017】請求項9に係る発明は、請求項8に記載の超音波探触子において、二つ割りにされた部品の少なくともケーブルが收容される壁の内面に導電層を形成したことを特徴とするものである。このように構成することにより、半田作業を無くすことができ、これによって、

ケーブルや送受信部に対する熱的悪影響を防止することができるという効果も得られる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示す好適な実施の形態に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る超音波探触子の第1の実施の形態の構成を示す縦断面図である。同図において、送受信部1は、振動子2、基板3、基板4、コネクタ5から構成される。詳細を図示していないが、振動子2は超音波を送受信する圧電素子、超音波を効率よく伝播させるための背面負荷材、音響整合層及び超音波を収束する音響レンズなどから構成される。

【0019】このうち、圧電素子はPZT系などの圧電セラミックス、単結晶及びPVDFなどの高分子などを用いて成形される。背面負荷材はフェライトゴムやエポキシ樹脂、ウレタンゴムなどにマイクロバルーンなどを混入した材料を用いたもので、圧電素子を保持するとともに、不要な超音波を吸収するために設けられる。音響整合層は無機物を添加したエポキシ樹脂やグラファイトなどの導電性の材料、もしくはエポキシ樹脂などの絶縁性のある高分子材料で構成され、超音波を効率よく伝播させるために圧電素子の被検体側に設けられている。音響レンズは音響整合層の被検体側に設けられ、シリコンゴムやウレタンゴム、プラスチックなどの材料から構成され、超音波を収束するためのもので、被検体側が凸曲面形状をしている。

【0020】基板3は振動子の信号電極や接地電極に接続され、コネクタ5と接続されている。基板4にはスルーホールが形成されており、基板3とコネクタ5を固定し、かつ、電気的に接続するものである。コネクタ5には信号線8が接続されたコネクタ7が結合されている。ケーブル6は電気信号を伝送する多数の信号線8、送受信部1に接続するコネクタ7及びシリコンゴムや塩化ビニルなどの絶縁材料で外部から信号線8を保護しているシース9から構成される。

【0021】筐体10は送受信部1及びケーブル6を收容し、外部環境から保護するもので、二つ割りの対向する内外方向に二重に形成された側壁を有しABS樹脂やノリルなどのプラスチック材料から構成されている。図1の断面に平行な面で二つ割りになっている筐体10の接合部11を有する外面部(外壁)の内側に内壁12が設けられている。また、筐体10は二つ割りになっている筐体構成部品の外面部(外壁)の接合部11同士が組み合わされ、内壁の各接合部23同士が組み合わされている。内壁12は筐体の接合部11と接合部23とで囲まれた内部空間15を、送受信部1やケーブル6が收容される空間13とを区切っており、接合部11を有する外面部(外壁)は内部空間15と、その外側の空間とを遮っている。上述したように接合部11を有する外面部が本発明の外壁に対応している。

【0022】送受信部1やケーブル6が収容される空間13内の送受信部1を設けた下部にはモールド剤14が充填されている。また、筐体10の外面部の接合部11と内壁12の間の内部空間15にはモールド剤16が注入されている。モールド剤14及びモールド剤16はシリコン、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ゴムや発泡剤などの高分子材料で構成された絶縁性の材料、又は導電性の材料であり、送受信部1を保持し、あるいは筐体同士を接合するためのものである。蓋17は孔18を塞ぐもので、ABS樹脂やノリルなどのプラスチック材料からなる。孔18は筐体同士の接合部11の上部の外面部に設けられており、筐体同士の接合部11と内壁12に挟まれた空間13に通じている。蓋19は内壁12の孔20を塞ぐもので、ABS樹脂やノリルなどのプラスチック材料から構成される。

【0023】孔20は内壁12の上部において、送受信部1やケーブル6を収容する空間13に通じている。スリーブ21はシース9を収容し、かつ、二つ割りの筐体を固定するものであり、ABS樹脂やノリルなどのプラスチック材料からなる。また、筐体10の内壁12で囲まれる空間13の内面には、導電層22が設けられている。導電層22はケーブル6の図示省略のシールド用の編組線に接続され、図示しない超音波診断装置本体のフレームの接地点に接続されている。

【0024】図2は図1に示した超音波探触子のA-A矢視断面図である。同図において、筐体10の空間13を画定する内壁12の内面及び内壁12の接合部23には、導電層22が形成されており、筐体10を組み立てた際に、接合部23により二つ割りの筐体の内壁に設けられた導電層22も電気的に接続される。導電層22は銅、ニッケル、アルミ、錫、金、銀などの導電性の金属もしくは他の樹脂との混合剤による層であり、筐体の内面に密着している。

【0025】以下、上記のように構成された超音波探触子の製造方法について説明する。あらかじめスリーブ21を嵌通させたケーブル6と送受信部1とを接続し、筐体10の所定の位置、すなわち、図面の下方の開口部に配置する。次に、筐体10同士の接合部11と、筐体10及び送受信部1の接合部(図示せず)と、スリーブ21及び筐体10の接合部とに、それぞれシリコン材料のシール剤を塗布し、二つ割りの筐体10を組み立て、スリーブ21を嵌め込み固定する。筐体10の組み立てにより、内壁12の接合部23に形成された導電層22の凸設部が圧接され、二つ割りの筐体10の内面に設けた導電層22が電気的に接続される。シール剤が硬化した後に、筐体10の孔18と孔20とを通して空間13にモールド剤14を注入する。

【0026】モールド剤14は、あらかじめ外側の一部がモールドされた送受信部1と筐体10との接合面にモールドされる。注入量は、モールドを必要とする部位や

質量のバランス、または質量仕様によって決定すればよい。モールド剤14を空間13に注入した後、孔20をモールド剤14と同じ材料か、他のエポキシ樹脂やシリコンで塞いで蓋19とする。次に孔18より筐体10の外面部の接合部11と内壁12で挟まれた空間13にモールド剤16を注入した後、孔18にモールド剤16と同じ材料か、他のエポキシ樹脂やシリコンで塞いで蓋17とする。

【0027】なお、本発明の第1の実施の形態では、内壁12は筐体10の外面部の接合部11に沿って、最下面まで延び、最下面にて筐体10の外面部の接合部11に繋がれているが、最下面に至る途中で筐体10の外面部の接合部11に接続するようにしてもよい。また、筐体10は二つ割りでなくてもよく、送受信部1を囲う第1の筐体と、ケーブルを囲う第2の筐体を組み合わせる構成にしてもよい。モールド剤14とモールド剤16は、同じ材料でもよいが、送受信部1の一部もしくは全部をモールドするモールド剤14をモールド剤16よりも比重の軽いものを使用すると、超音波探触子の重量のバランスが、下部より上部に移るので、操作性が向上するという利点がある。また、本発明の第1の実施の形態では、孔20を筐体10の内壁12に設けているが、注入するモールド剤14の液面よりも上部の筐体10の外面部に設けてもよい。

【0028】以上のように、本発明に係る超音波探触子の第1の実施の形態によれば、筐体内にモールド剤が充填されない空間を設けることができ、かつ、筐体の接合部をモールド剤で接合することができるので、従来よりも少量のモールド剤で筐体を接合でき、軽くて操作性に優れた超音波探触子を提供することができる。さらに、導電層を壁の接合面で接続することで、半田作業を無くすことができ、機械的損傷や熱的損傷を送受信部やケーブルに与えることを無くし、容易に製作が可能な超音波探触子を提供することができる。

【0029】次に、本発明に係る超音波探触子の第2の実施の形態の構成を示す縦断面図を図3に示す。図3において、図1又は図2と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。図1に示した第1の実施の形態では、筐体10の接合部における上側部に孔18を、内壁12の接合部における上側部に孔20をそれぞれ設けたが、図3に示す第2の実施の形態は内壁24の接合部における上端面に孔26を、筐体25の接合部における上端面に孔27をそれぞれ設けた点が第1の実施の形態と構成を異にしている。

【0030】図4は図3に示す第2の実施の形態の主要部の斜視図である。ここで、筐体25は二つ割りになっており、外側の接合部11が相互に突き合わされて接着され、内壁の接合部23も相互に突き合わされて接着される構成になっている。そして接合部11が設けられる筐体の上端面の外側に孔27が、内壁の各接合部23が

設けられる筐体の上端面の内側に孔26がそれぞれ二つ割れの両側にまたがって設けられている。

【0031】次に、図3及び図4に示した第2の実施の形態の製造方法について説明する。あらかじめスリーブ21が嵌通されたケーブル6と送受信部1とを接続し、筐体25の所定の位置に配置する。筐体25の接合部11や内壁24の接合部23、及び送受信部1との接合部(図示せず)に、シリコン材料のシール剤を塗布し、二つ割りの筐体25を組み立て、スリーブ21を嵌め込んで固定する。筐体25の組み立てにより、内壁24の接合部23に形成した導電層22が相互に圧接され、二つ割りの筐体25の内壁面に設けた導電層22が電氣的に接続される。シール剤が硬化した後に、筐体25の孔26を通して空間13にモールド剤14を注入する。モールド剤14は送受信部1の一部あるいは全てをモールドし、筐体25と送受信部1の接合面(図示せず)をモールドしている。注入量は、モールドを必要とする部位や重量のバランス、または重量仕様によって決定すればよい。次に、孔27より内部空間15にモールド剤28を注入した後、スリーブ21を嵌め込みシリコン材料のシール剤によって接着固定する。なお、上記構成において、孔26は筐体25の接合部に設けているが、筐体25の接合部にまたがらないスリーブ接合面に設けてもよい。

【0032】このように、第2の実施の形態によれば、筐体25の外側接合部11と内壁24との間の空間の最上部までモールド剤28を注入することができる。また、孔26及び27が外側からは見えない構造になっているため、蓋を無くすことができる。また、空間13及び内部空間15に通じる孔26、27を各々設けることによってモールド剤14及び28を同時に注入できて製作作業が容易になるという効果も得られる。

【0033】次に、図5は本発明に係る超音波探触子の第3の実施の形態の構成を示す縦断面図である。図中、第2の実施の形態を示す図3と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。この実施の形態は図3中の孔26を無くし、その代わりに壁29の下側部の接合部34の両側にまたがって孔31を設けて構成される筐体30を備え、上端面に設けた孔27及び壁29に設けた孔31を通して送受信部1の周囲にモールド剤32を注入し、続いて、モールド剤32よりも比重の大きいモールド剤33を内部空間15に注入するようにした点が図3と構成を異にしている。ここで、モールド剤32及びモールド剤33はシリコン、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ゴムなどの材料を用い、少なくともモールド剤33としてはモールド剤32よりも比重の大きいものを選択して用いる。

【0034】図6は図5に示す第3の実施の形態の主要部の構成を示す斜視図である。ここで、筐体30は二つ割りになっており、外側の接合部11が相互に突き合わ

されて接着され、壁の接合部34も相互に突き合わされて接着される構成になっている。そして接合部34が設けられる壁29の下側部に孔31が、壁の接合部34の両側にまたがって設けられている。この場合、孔31は送受信部1をモールドする位置よりも下側に設けられ、その形状を円形で示したが多角形であってもよい。

【0035】次に、図5及び図6に示した第3の実施の形態の製造方法について説明する。あらかじめスリーブ21が嵌通されたケーブル6及び送受信部1を接続し、筐体30の所定の位置に配置する。次に、筐体30の接合部11や壁29の接合部、並びに送受信部1との接合部(図示せず)に、シリコン材料のシール剤を塗布し、二つ割りの筐体30を組み立て、スリーブ21を嵌め込み、固定する。筐体30の組み立てにより、壁29の接合部34に形成した導電層22が圧接され、二つ割りの筐体30の内壁面に設けた導電層22が電氣的に接続される。シール剤が硬化した後に、筐体30の孔27を通して内部空間15を経由して送受信部1が収容される空間13の下部に、モールド剤32を注入する。

【0036】モールド剤32は、送受信部1の一部をモールドし、筐体30と送受信部1との接合面をモールドする。注入量は、モールドを必要とする部位や質量のバランス、または質量仕様によって決定すればよいが、壁29に設けた孔31よりも上部まで注入し硬化させる。モールド剤32が硬化した後、同様に孔27より内部空間15にモールド剤33を注入した後、スリーブ21をシリコン材料のシール剤によって、接着固定する。なお、孔31を設ける代わりに、下部において、壁の無い領域を設けるか、断続的に壁を設けてもよい。

【0037】このように、第3の実施の形態によれば、筐体の壁の下部に孔31を設け、かつ、モールド剤を注入するために、内部空間15に通じる孔27のみとし、さらに、下部に注入するモールド剤32の比重をモールド剤33よりも軽くしたことで、従来装置と比較して少量のモールド剤で筐体を接合でき、かつ、超音波探触子の重心を送受信部方向の下部から、スリーブ方向の上部に移すことで、軽く、操作性に優れた超音波探触子を提供することができる。さらに、導電層を壁の接合面で接続することによって、半田作業を無くすことができ、機械的損傷や熱的損傷を送受信部やケーブルに与えることを無くし、容易に製作可能な超音波探触子を提供することができる。

【0038】次に、図7は本発明に係る超音波探触子の第4の実施の形態の構成を示す縦断面図である。図中、第3の実施の形態を示す図5と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。この実施の形態は内壁35の下部に基板4を固定し、この基板4と内壁35で囲まれる空間42に導電層22、コネクタ5、コネクタ7及び信号線8を収容する。この場合、内壁35の下部の両側に基板4の縁部を緩挿するように突出する固定壁

39が形成され、さらに、図7の紙面と直交する方向の下部の両側、すなわち、図8の両側に基板4を、導電層22を介して挟み込む固定壁38が形成されている。

【0039】なお、導電層22は固定壁39に装着された基板4の上面で終端するが、固定壁38が形成される側は筐体36の下端に沿って延出し、その末端が振動子2の側部で終端している。また、筐体36の下端も内側に折り曲げられ、その末端は同じく振動子2の側部で終端している。この結果、筐体36の二つ割りの接合部11と、その内側の内壁35の接合部41と、基板4と、振動子2とで内部空間40が形成され、この内部空間40にモールド剤37が充填されている。これによって、振動子2の側部の空間と、筐体36の接合部11及び内壁35の接合部41で囲まれる空間とにモールド剤を1回で注入するだけで済むことになる。この場合、モールド剤37は孔27より注入され、硬化する。モールド剤37としてはシリコン、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ゴムなどの材料であり、これによって、送受信部1を保持し、二つ割れの筐体同士を接合することができる。なお、モールド剤としては、複数種類のモールド剤を積み重ねてもよい。

【0040】次に、図7及び図8に示した第4の実施の形態についてその製造方法を以下に説明する。あらかじめスリーブ21が嵌通されたケーブル6及び、送受信部1を接続し、筐体36の所定の位置に配置する。筐体36の接合部11や接合部41及び、送受信部1との接合部(図示せず)に、シリコン材料のシール剤を塗布し、二つ割りの筐体36を組み立て、スリーブ21をはめ込み、固定する。筐体36の組み立てにより、内壁35の接合部41に形成した導電層22が圧接され、二つ割りの筐体36の内壁面に設けた導電層22が電氣的に接続される。シール剤が硬化した後に、筐体36の孔27を通して内部空間40及び振動子2の側部空間に、モールド剤37を注入する。モールド剤37は、送受信部1の一部をモールドし、筐体36と送受信部1の接合面をもモールドする。注入量は、モールドを必要とする部位や重量のバランス、または重量仕様によって決定すればよい。モールド剤37を注入した後、スリーブ21を嵌め込み、シリコン材料のシール剤によって接着固定する。

【0041】このように、本発明に係る超音波探触子の第4の実施の形態によれば、筐体36の外面部の接合部11の内側に設けた内壁35と、固定壁39、固定壁38及び基板4が、ケーブルと送受信部の一部を収容する空間42を形成し、かつ、筐体36の外面部の接続部11と内壁35の接合部41と基板4で囲まれ、送受信部の一部を収容する内部空間40を遮蔽したことで、一回のモールド剤の注入で、空間42にモールド剤を充填することなく、内部空間40にモールド剤37を注入で

き、軽くて操作性を向上させた超音波探触子を提供することができる。

【0042】

【発明の効果】以上の説明によって明らかなように、本発明によれば、少量のモールド剤で筐体構成部品の接合を行うとともに、質量を低減し、これによって操作性の向上を図ることができる。また、電磁波の漏れや侵入を防ぐためのシールド剤に対する半田作業を無くすことができ、これによって、ケーブルや送受信部に対する熱的悪影響を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波探触子の第1の実施の形態の構成を示す縦断面図である。

【図2】図1に示した第1の実施の形態のA-A矢視断面図である。

【図3】本発明に係る超音波探触子の第2の実施の形態の構成を示す縦断面図である。

【図4】図3に示した第2の実施の形態の主要部の構成を示す斜視図である。

【図5】本発明に係る超音波探触子の第3の実施の形態の構成を示す縦断面図である。

【図6】図5に示した第3の実施の形態の主要部の構成を示す斜視図である。

【図7】本発明に係る超音波探触子の第4の実施の形態の構成を示す縦断面図である。

【図8】図7に示した第4の実施の形態の主要部の構成を示す部分縦断面図である。

【図9】従来の超音波探触子の構成を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 送受信部

2 振動子

3、4 基板

5、7 コネクタ

6 ケーブル

8 信号線

9 シース

10、25、30、36 筐体

11、23、34、41 接合部

12、24、35 内壁

13、42 空間

14、16、28、32、33、37 モールド剤

15、40 内部空間

17、19 蓋

18、20、26、27、31 孔

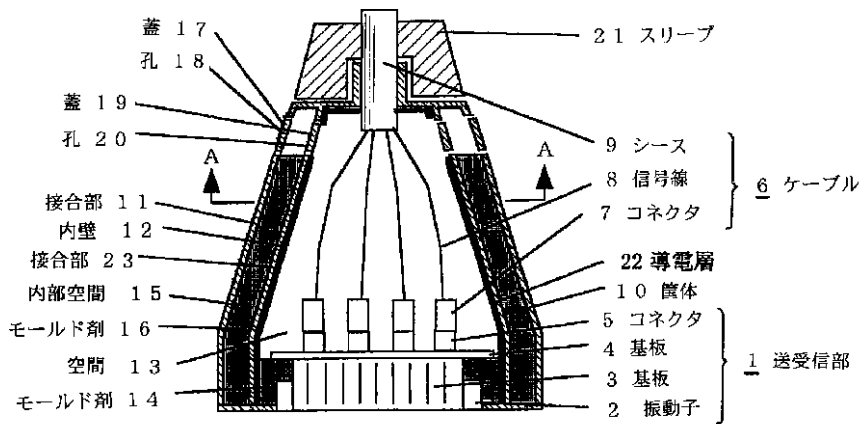
21 スリーブ

22 導電層

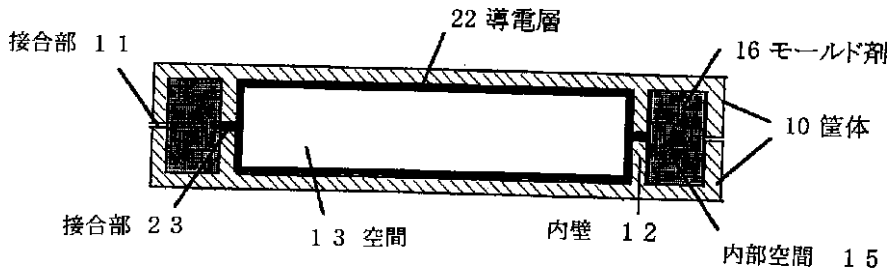
29 壁

38、39 固定壁

【図1】

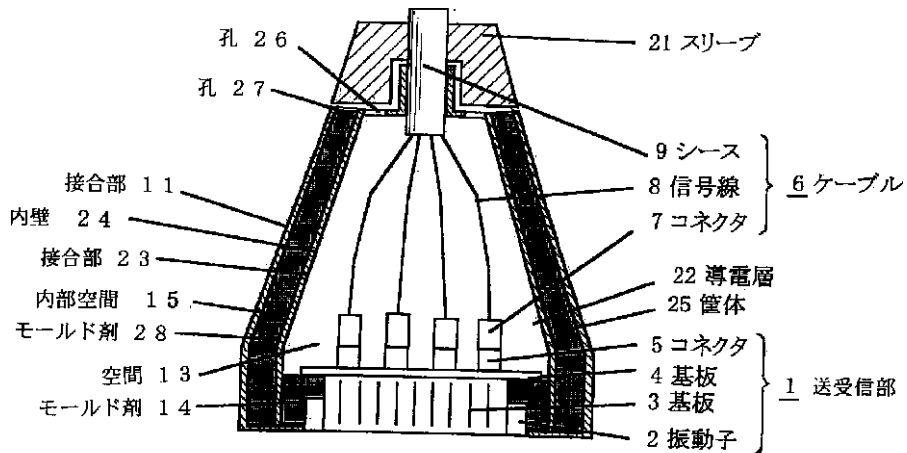


【図2】

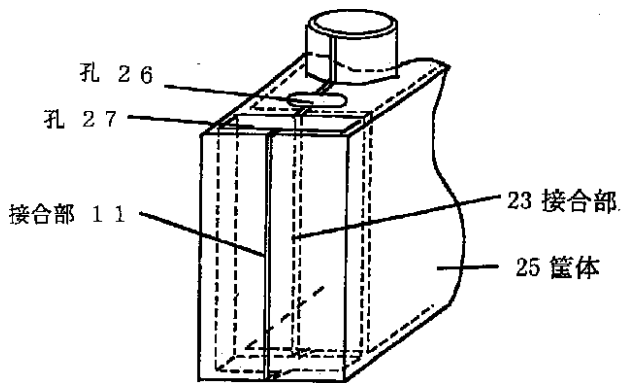


A-A 矢視断面図

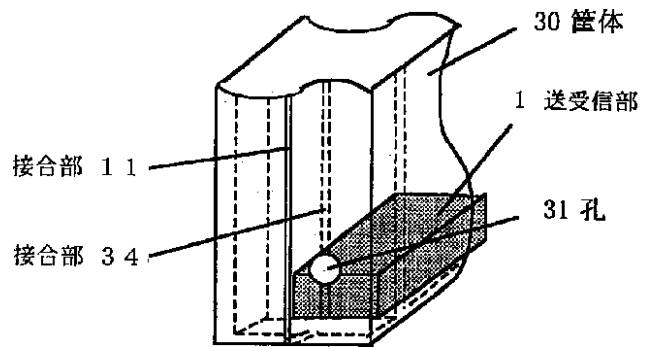
【図3】



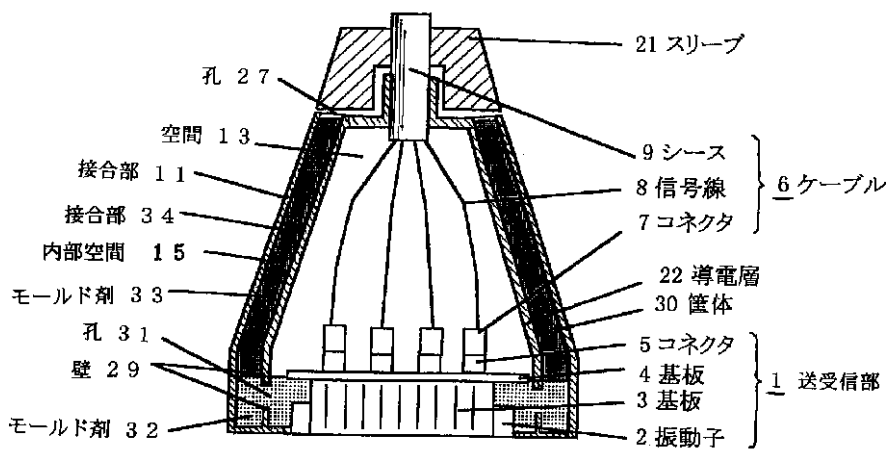
【図4】



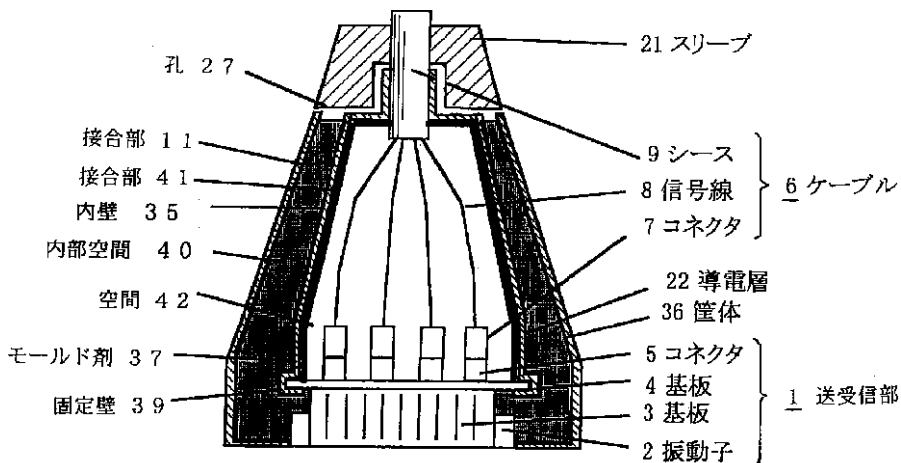
【図6】



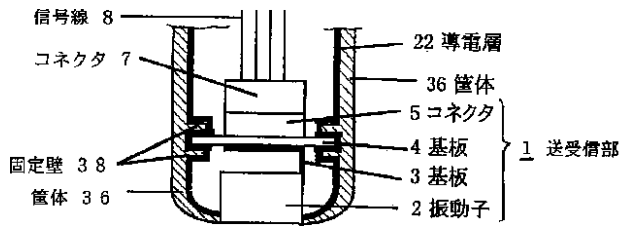
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

