

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4260552号  
(P4260552)

(45) 発行日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 8/00 (2006.01)** A 6 1 B 8/00  
**G 0 1 N 29/24 (2006.01)** G 0 1 N 29/24 5 0 2

請求項の数 6 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-156287 (P2003-156287)                  (22) 出願日 平成15年6月2日(2003.6.2)                  (65) 公開番号 特開2004-357742 (P2004-357742A)                  (43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)                  審査請求日 平成18年2月8日(2006.2.8)</p>	<p>(73) 特許権者 000005821                  パナソニック株式会社                  大阪府門真市大字門真1006番地                  (74) 代理人 100093067                  弁理士 二瓶 正敬                  (72) 発明者 稲口 哲也                  大阪府門真市大字門真1006番地 松下                  電器産業株式会社内                    審査官 川上 則明</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円弧状に配列された超音波素子組立体と、  
 前記円弧状に配列された超音波素子組立体の内側を保持するとともに、前記保持側と反対の内側に窪みを設けた基台と、  
 前記円弧状の超音波素子組立体の内側で前記超音波素子組立体の円弧中心を通るように、前記基台の対向した両端位置の近傍の2箇所固定された回転軸と、  
 前記基台の内側の窪み部で前記回転軸を回転可能に保持する軸受け部とを、  
 有し、前記基台の前記回転軸の両端を固定する各位置にそれぞれ長穴部と円筒穴部を形成して前記円筒穴部側の前記基台の内壁に前記基台端部から前記円筒穴部までを連結する切り欠き溝を形成した超音波探触子。

【請求項 2】

前記回転軸の両端を半円筒形状に形成するとともに、前記長穴部の開口部の一部を覆う超音波素子組立体の内壁面から前記切り欠き溝の溝底面までの長さより前記回転軸の長さが長い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】

前記回転軸を前記基台に当接させ固定する押さえ部材を有し、前記回転軸に前記基台の内面と前記押さえ部材の側面とに当接するフランジ部を形成したことを特徴とする請求項 2 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記回転軸の前記長穴部側の端部に軸方向及び半径方向に対して傾斜した面を形成するとともに、前記傾斜面に対応する傾斜面を有する回転軸固定手段を設けたことを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の超音波探触子。

【請求項5】

前記超音波素子組立体の側面に設けた薄板と前記基台との間にグランド部材を配置して、前記超音波素子組立体のグランド電位と前記基台の電位が同電位になるよう構成したことを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載の超音波探触子。

【請求項6】

前記超音波素子組立体が揺動する際にその信号線が前記基台の内側の窪み部において揺動機構に接触しないように揺動機構カバーを設けたことを特徴とする請求項1から5のいずれか1つ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、電子走査と機械走査を組み合わせることで立体画像を得ることができる超音波医用診断装置の超音波探触子に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、超音波医用診断装置の超音波探触子の分野では、コンベックス状の超音波素子群による電子走査と、電子走査と直交する方向に機械走査させることで、立体画像を得る技術が開発されている（例えば下記の特許文献1参照）。

【0003】

図13にこのような従来の経腹用超音波探触子の要部斜視図を示す。図13において、凸状に配列された超音波素子群16は、回転軸17に対して締結部19を介して固定され、回転軸17には駆動伝達軸18が固定されている。さらに、駆動伝達軸18は図示省略されているが、モータなどの駆動部品に伝達機構を介して接続されている。このような構成で、モータなどの駆動部品を動作させることにより、伝達機構を介して駆動伝達軸18を回転中心にして、超音波素子群16をその配列方向と直交する方向に機械揺動させることができ、超音波素子群16による電子走査方向及び深度方向と、機械走査による電子走査と直交する方向に立体画像を得ることができる。

【0004】

【特許文献1】

特公平7-38851号公報（実施例）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の電子走査と機械走査の組み合わせで立体画像を得る超音波探触子は、外形サイズも大きく、また電子走査による視野角も狭く立体画像も限られた範囲のものであった。一方、近年、被検体内で用いる超音波探触子を中心に、小型で、かつ電子視野角が広く、広範囲で立体画像を得るものが求められている。

【0006】

本発明はこのような従来の問題を解決するものであり、小型で、かつ広範囲の立体画像を得ることのできる超音波探触子を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、円弧状に配列された超音波素子組立体と、前記円弧状に配列された超音波素子組立体の内側を保持するとともに、前記保持側と反対の内側に窪みを設けた基台と、

前記円弧状の超音波素子組立体の内側で前記超音波素子組立体の円弧中心を通るように、前記基台の対向した両端位置の近傍の2箇所固定された回転軸と、

前記基台の内側の窪み部で前記回転軸を回転可能に保持する軸受け部とを、

10

20

30

40

50

有するとともに前記基台の前記回転軸の両端を固定する各位置にそれぞれ長穴部と円筒穴部を形成して前記円筒穴部側の前記基台の内壁に前記基台端部から前記円筒穴部までを連結する切り欠き溝を形成した構成とした。

この構成によって、略180°の円弧状の超音波素子組立体がその内側を回転軸として揺動するので、小型でかつ広範囲の立体画像を得ることができるとともに、略180°の円弧状の超音波素子組立体がその内側を回転軸として揺動する構成としても、超音波素子群を備えたアセンブリと回転軸の回転中心を確実に一致させることができるとともに、基台及び超音波素子アセンブリの回転軸への組み込みを容易にすることができる。

【0009】

また、本発明の超音波探触子は、前記回転軸の両端を半円筒形状に形成するとともに、前記長穴部の開口部の一部を覆う超音波素子組立体の内壁面から前記切り欠き溝の溝底面までの長さより前記回転軸の長さが長い構成とした。

この構成によって、基台を回転軸に組み込むときには、回転軸の平坦部を基台と向き合う方向にしたときのみ組み込みが可能であり、また、組み込み途中で基台から回転軸が脱落することがなく、作業が極めて容易になる。また基台と回転軸の接触部分を増加させることにより、確実な固定が可能となる。さらに、この構成によって、回転軸を支持する上で脱落しにくく、かつ小スペースの保持部を形成することができる。

【0010】

また、本発明の超音波探触子は、前記回転軸を前記基台に当接させ固定する押さえ部材を有し、前記回転軸に前記基台の内面と前記押さえ部材の側面とに当接するフランジ部を形成した構成とした。

この構成により、超音波素子を保持する基台と回転軸の半径方向と軸方向の相対位置を一意的に規定でき、更には、押さえ部材の姿勢を一意的に規定でき安定した固定が実現できる。

【0011】

また、本発明の超音波探触子は、前記回転軸の前記長穴部側の端部に軸方向及び半径方向に対して傾斜した面を形成するとともに、前記傾斜面に対応する傾斜面を有する回転軸固定手段を設けた構成とした。

この構成により、基台を回転軸に組み込むときに押圧作業をすることなく、回転軸固定ねじを締結するだけで、超音波素子を保持する基台と回転軸の軸方向及び半径方向の相対位置を一意的に規定でき、更には、回転軸固定ねじの姿勢を一意的に規定でき安定した固定が実現できる。

【0012】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子組立体の側面に設けた薄板と前記基台との間にグランド部材を配置して、前記超音波素子組立体のグランド電位と前記基台の電位が同電位になるよう構成した。

この構成により、狭いスペースで超音波信号を送受信する超音波素子の近傍で確実に電氣的グランドとフレームグランドの電位差を無くすことができ、したがって、超音波信号の耐ノイズ特性を向上させることができる。

【0013】

また、本発明の超音波探触子は、前記超音波素子組立体が揺動する際にその信号線が前記基台の内側の窪み部において揺動機構に接触しないように揺動機構カバーを設けた構成とした。

この構成により、機械揺動する超音波素子信号線の動作をスムーズにし、揺動負荷を低減するとともに、超音波素子信号線の損傷を無くすことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

<第1の実施の形態>

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係る超音波探触子の要部を示す部分断面斜視図である。図1において、ウインド

10

20

30

40

50

ウ1は略半球状の外形部を有し、被検体に対してシース（不図示）を介在し接触する。本実施の形態では、ウインドウ1の半径は13mm以下に形成されている。このウインドウ1内には音響伝搬媒質（不図示）が充填されており、これにより、超音波素子群2aより送受信される超音波は空気層を通過せず被検体へ良好に伝搬される。

#### 【0015】

超音波素子組立体である超音波素子アセンブリ2はウインドウ1内に納まるような略半球状の形状及び大きさであって、超音波を送受信する超音波素子群2aと、超音波の焦点を機械的に定めるレンズ2bと、背面への超音波の発生を防ぐ背面緩衝材2c及び2dの多層構造で構成されている。これらは、音響インピーダンスを整合する整合層（図示せず）や超音波素子群2aの信号線（図示せず）を介して接合されている。超音波素子群2aは略半円の円周形状、本実施の形態では中心角が略180°の円弧形状を有し、この円弧に沿って超音波の送受信を行う複数の超音波素子が配列されている。この超音波素子群2aを電子走査することによって、中心角が略180°の円弧状の超音波素子群に相当する平面断層像を得ることができる。

10

#### 【0016】

超音波素子アセンブリ2の内側は基台3により保持され、基台3は保持側が略180°の円弧状の形状に形成されているとともに、保持側の反対側に窪みが形成されている（図2参照）。回転軸4は略半円の円周形状を有する超音波素子群2aの直径に相当する位置に配置し、基台3の180°対向した両端部の2箇所得上記窪みを介して固定している（図3参照）。本実施の形態では、1箇所は回転軸固定手段である回転軸固定ねじ5で直接固定し、他の箇所は押さえ部材6を介してねじ（不図示）で固定しているが、固定方法に関しては両側とも押さえ部材でもよいし、ねじの代わりに接着剤を用いてもよい。また、本実施の形態では、回転軸4の断面形状は円筒形のものを用いたが、これに限られるものではなく、楕円形状、四角形状などであってもよい。ここで、超音波素子群がその内側を回転軸として揺動するように、回転軸4は中心角が略180°の円弧状の超音波素子アセンブリ2に干渉しない長さであるとともに、基台3に係合固定できる長さに設定している。

20

#### 【0017】

駆動伝達軸7は回転軸4に固定され、また、図示省略されているが、この駆動伝達軸7をモータに連結して回転させることにより、回転軸4、基台3及び超音波素子アセンブリ2を一体として回転揺動させることができる。ここでは、駆動伝達軸7は、駆動伝達軸固定ねじとして機能する締結ねじ8で回転軸4に固定されている。軸受け部9は、回転軸4と基台3と超音波素子群2aが一体となって回転可能であるように、これらを保持している。本実施の形態では、軸受け部9に固定された2つのベアリング9a1、9a2で回転可能な状態で保持している。

30

#### 【0018】

このように構成することによって、軸受け部9を含む回転揺動機構は、中心角が略180°の円弧状の超音波素子アセンブリ2の内側と基台3の両端部に効率よく構成できる。これにより、小型化を実現できるとともに、略180°にわたる範囲で電子走査と直交する方向への回転揺動を両立することができ、広範囲での立体像を得ることができ、被検体内での超音波診断画像を増やすことができる。

40

#### 【0019】

<第2の実施の形態>

次に図2及び図3を参照して第2の実施の形態について説明する。ここで、図1では、小型化を実現するために回転軸4を円弧状の超音波素子アセンブリ2の内側に設けているので、回転軸4を取り付ける機構が重要となる。図2は第2の実施の形態に係る基台3の斜視図を示し、図3は第2の実施の形態における基台3と回転軸4の組み立て手順を示す。ここで、回転軸4は図3に示すように、基台3の内径より長く、外径より短く形成され、また、一端には基台3の内面に当接して軸方向を位置決めするための回転軸フランジ4aが形成されている。

#### 【0020】

50

基台 3 には回転軸 4 の両端を取り付けるために、回転軸挿入方向に長い基台長穴 3 a と基台円筒穴 3 b が形成され、また、基台円筒穴 3 b の内側（基台 3 の窪み側）を回転軸挿入方向に基台端部から基台円筒穴 3 b までを連結するように基台切り欠き溝 3 c（溝底面 3 d）が形成されている。本実施の形態では、基台円筒穴 3 b の内側が略半円筒状になるよう基台切り欠き溝 3 c が形成されている。また、基台切り欠き溝 3 c の基台端部側には傾斜部 3 e を設けてある。

さらに本実施の形態では、超音波素子アセンブリ 2 の背面緩衝材 2 d が基台長穴 3 a の外側開口の一部を覆い、これにより回転軸 4 を基台長穴 3 a に挿入する際に回転軸 4 の先端が背面緩衝材 2 d に当接してそれ以上進まないようになっている。また、超音波素子アセンブリ 2 の基台長穴 3 a 側の壁面、つまり基台長穴 3 a の外側の面 3 f から切り欠き溝 3 c の溝底面 3 d までの長さ  $l_1$  より回転軸 4 の長さ  $l_2$  が長いために、組み立て時の手順、方向が正規と異なると組み立てが不可能になるとともに、正規の手順通り行くと回転軸 4 を支持する上で脱落しにくく、かつ小スペースの保持部を形成することができる。このように基台 3 を形成することにより、容易に、かつ確実に図 1 に示す回転軸 4 に取り付けることができる。以下その組み立て手順を図 3 を用いて説明する。

#### 【0021】

図 3 は、本発明第 2 の実施の形態に係る組み立て手順を示す断面図であり、図 3（a）、（b）、（c）の手順で組み立てを実施する。まず図 3（a）に示すように、回転軸 4 の位置を固定し、基台 3（及び基台 3 に固定された超音波素子アセンブリ 2）を回転軸 4 に対して傾斜させて基台円筒穴 3 b 側を開き、基台 3 の基台長穴 3 a を、回転軸 4 の回転軸フランジ 4 a が形成されていない方の一端に挿入する。ここで、基台長穴 3 a の長径方向は、回転軸 4 が挿入可能となるよう十分な長さに形成されている。

#### 【0022】

基台長穴 3 a の挿入後、基台長穴 3 a の近傍を回転中心にして、基台 3（及び超音波素子アセンブリ 2）を図 3（a）に示す矢印方向に回転させて基台円筒穴 3 b 側を閉じる。ここで、基台 3 に基台切り欠き溝 3 c を形成しているため、基台 3 は回転軸 4 に干渉することなく基台 3 に形成された基台円筒穴 3 b が回転軸 4 に接触するまで基台円筒穴 3 b 側を閉じることができる。また、本実施の形態では、基台 3 の基台切り欠き溝 3 c の基台円筒穴 3 b と対向する側に傾斜部を設けているため、基台 3 と回転軸 4 の干渉に対してより余裕を持たせることができる。

#### 【0023】

つぎに図 3（b）に示すように基台 3（及び超音波素子アセンブリ 2）を矢印で示すようにスライドさせて、回転軸 4 の他端を基台 3 の基台円筒穴 3 b の基台切り欠き溝 3 c が形成されていない領域まで挿入し、基台 3 と回転軸 4 の軸方向の相対位置を確実に規制する。軸方向の位置は、回転軸 4 に設けられた回転軸フランジ 4 a と基台 3 の内面が接触することで規制される。最後に図 3（c）の矢印で示すように基台 3 と回転軸 4 の半径方向を固定する。ここで固定手段としては、ねじや専用の固定部材を用いてもよい。また接着材による固定を実施してもよい。

#### 【0024】

以上、図 2 及び図 3 を用いて説明したように、基台 3 に回転軸挿入方向に長い基台長穴 3 a と、基台円筒穴 3 b と、基台円筒穴 3 b の内側を回転軸挿入方向に基台切り欠き溝 3 c を形成しているため、回転軸 4 を円弧状の超音波素子アセンブリ 2 の内側に設けていても、基台 3 及び超音波素子アセンブリ 2 と回転軸 4 の回転中心を確実に一致させるとともに、基台 3 及び超音波素子アセンブリ 2 を容易に回転軸 4 に組み立てることができる。

#### 【0025】

< 第 3 の実施の形態 >

次に図 4 及び図 5 を参照して本発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 4 は第 3 の実施の形態に用いられる回転軸 4 の斜視図である。回転軸 4 の一端には、第 2 の実施の形態と同様に、基台 3 の内面に当接して軸方向を位置決めするための回転軸フランジ 4 a が形成されている。第 3 の実施の形態では、さらに、回転軸 4 の長さ  $l_3$  は、第 2 の実施の

10

20

30

40

50

形態における長さ $l_2$ と同様、長さ $l_1$ よりも長く、図5に示すように基台3の外径(=超音波素子アセンブリ2の内径)とほぼ同じであって基台3の内径寸法Aよりも十分長く、また、回転軸4の両端は半円筒形状に形成されて、円筒部の反対側には平面状の回転軸切り欠き面4b1、4b2が形成されている。

【0026】

基台3の構成は第2の実施の形態と同じであるが、基台3の基台長穴3aを回転軸4に組み込むときに、回転軸4の回転軸切り欠き面4b2が形成されていない方の円筒面を基台3に向き合うようにして基台長穴3aに挿入すると、回転軸4の先端が超音波素子アセンブリ2の内面に当接してそれ以上挿入することができず、逆に回転軸切り欠き面4b2が基台3に向き合うようにして基台長穴3aに挿入されると、回転軸4の先端が超音波素子アセンブリ2の内面に当接しないで先端面を乗り越えて空隙部10に入り込むことにより組み込み可能となるようにしている。

10

【0027】

このように回転軸4の両端に回転軸切り欠き面4b1、4b2を形成することにより、基台3を回転軸4へ組み込むとき、基台3を回転軸4へ固定する直前において基台3は回転軸4から脱落することがないため、固定時に基台3の脱落防止をする必要がなく作業が極めて容易になる。また基台3と回転軸4の接触部分を増加させることが可能なため安定した固定が可能になる。以下その組み立て手順を図5を用いて説明する。

【0028】

図5は、本発明の第3の実施の形態に係る組み立て手順を示す断面図であり、図5(a)、(b)、(c)、(d)の手順で組み立てを実施する。まず図5(a)に示すように、回転軸4を回転軸切り欠き面4b2、4b1がそれぞれ基台3の軸穴である基台長穴3a、基台円筒穴3bに向き合う方向になるように配置し、基台3(及び基台3に固定された超音波素子アセンブリ2)を回転軸4に傾斜させて基台円筒穴3b側を開いた状態で、回転軸4の回転軸フランジ4aが形成されていない方の回転軸切り欠き面4b2を基台3の基台長穴3aに対して挿入し、更に基台3の基台長穴3aと超音波素子アセンブリ2との間にできた空隙部10に回転軸切り欠き面4b2を挿入する。この空隙部10に回転軸切り欠き面4b2を挿入することで、回転軸4の全長が基台3の内径寸法Aよりも十分長くても組み込みが可能である。

20

【0029】

挿入後、空隙部10近傍を回転中心にして、基台3と超音波素子アセンブリ2を図5(a)に示す矢印方向に回転させて基台円筒穴3b側を閉じる。つぎに図5(b)に示すように基台3と超音波素子アセンブリ2を矢印方向にスライドさせて、回転軸4の他端を基台3の基台円筒穴3bの基台切り欠き溝3cが形成されていない領域まで挿入し、基台3と回転軸4の軸方向の相対位置を確実に規制する。軸方向の位置は、回転軸4に設けられた回転軸フランジ4aと基台3の内面が接触することで規制される。

30

【0030】

つぎに図5(c)に示すように、回転軸4を180°回転させる。ここで、基台3及び超音波素子アセンブリ2を回転させてもよい。これにより、図5(d)に示す180°の円弧形状の超音波素子アセンブリ2の内面がストッパになり、基台3(及び超音波素子アセンブリ2)は回転軸4から脱落しない。また基台3と回転軸4の接触部分を増加させ、図5(d)に矢印で示すように固定する際に、基台3と回転軸4との相対位置を安定させることができる。

40

【0031】

以上、図4及び図5を用いて説明したように、回転軸4の両端部近傍には平面状の回転軸切り欠き面4b1、4b2を形成し、基台3及び超音波素子アセンブリ2を回転軸4に組み込むときには、回転軸切り欠き面4b1、4b2が基台3に向き合う方向のみ組み込み可能となるようにしているため、基台3を回転軸4へ固定する直前において、基台3は回転軸4から脱落することがなく作業が極めて容易になる。また基台3と回転軸4の接触部分を増加させることが可能なため、安定した固定が可能になる。

50

## 【 0 0 3 2 】

## &lt; 第 4 の実施の形態 &gt;

図 6 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る要部断面図である。ここで第 3 の実施の形態と重複する説明は割愛する。図 6 に示すように、回転軸 4 に回転軸フランジ 4 a が形成され、回転軸フランジ 4 a の軸方向外側は基台 3 に当接し、回転軸フランジ 4 a の軸方向内側は、軸受け部 9 に設けられたベアリング 9 a の内輪部と当接するように構成されている。本実施の形態では、基台 3 を回転軸 4 に組み込み、回転軸 4 と基台 3 を固定するとき、軸受け部 9 に設けられたベアリング 9 a により回転軸フランジ 4 a の軸方向内側を固定している。

## 【 0 0 3 3 】

このような構成にすることにより、基台 3 及び超音波素子アセンブリ 2 と回転軸 4 の軸方向の相対位置を一意的に規定できる。更には、押さえ部材であるベアリング 9 a の姿勢を一意的に規定でき安定した固定が実現できる。また、本実施の形態では、回転軸 4 の回転軸フランジ 4 a を、軸受け部 9 に固定されたベアリング 9 a の内輪部に当接させているため、基台 3 及び超音波素子アセンブリ 2 と軸受け部 9 との軸方向に相対位置を一意的に規定できる。さらに、本実施の形態では、駆動伝達軸 7 に設けた駆動伝達軸突起部 7 a をベアリング 9 a の内輪部に軸方向に当接するよう構成しているため、基台 3 及び超音波素子アセンブリ 2 と駆動伝達軸 7 との相対位置を一意的に規定できる。

## 【 0 0 3 4 】

## &lt; 第 5 の実施の形態 &gt;

次に図 7 ~ 図 10 を参照して本発明の第 5 の実施の形態について説明する。図 7 は第 5 の実施の形態に係る回転軸 4 を示す斜視図であり、回転軸 4 の回転軸フランジ 4 a が形成されていない方の回転軸切り欠き面 4 b 2 の端部には 45° の回転軸傾斜面 4 c が形成されている。また、図 8 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る回転軸固定ねじ 5 を示す斜視図であり、回転軸固定ねじ 5 の先端に 45° の回転軸固定ねじ傾斜面 5 a が形成されている。この回転軸傾斜面 4 c と回転軸固定ねじ傾斜面 5 a は、図 9 の要部断面図に示すように、お互いに当接する構成にしている。

## 【 0 0 3 5 】

このような構成にすることによって、図 10 の要部拡大断面図に示すように、基台 3 を回転軸 4 に回転軸固定ねじ 5 で固定するとき、回転軸固定ねじ傾斜面 5 a の傾き角によって、軸方向の力  $F_x$  と半径方向の力  $F_y$  を自動的に発生させることができる。これにより、基台 3 と回転軸 4 は半径方向に固定されるとともに軸方向に相対的に付勢され、その結果、回転軸 4 の回転軸フランジ 4 a が基台 3 と押さえ部材 6 と当接する。したがって、基台 3 を回転軸 4 に組み込むとき、押圧作業をすることなく、回転軸固定ねじ 5 を締結するだけで、基台 3 及び超音波素子アセンブリ 2 と回転軸 4 の半径方向及び軸方向の相対位置を一意的に規定できる。更には、回転軸 4 が押さえ部材 6 と当接するため、回転軸 4 の姿勢を一意的に規定でき安定した固定が実現できる。

## 【 0 0 3 6 】

## &lt; 第 6 の実施の形態 &gt;

図 11 は、本発明の第 6 の実施の形態に係る要部斜視図である。ここで、保護板 11 は超音波素子アセンブリ 2 を保護するように構成され、基台 3 の両端部で保護板固定ねじ 12 で固定されている。また超音波素子信号線 13 とフィルム状超音波素子グランド板 14 を設け、このフィルム状超音波素子グランド板 14 を保護板固定ねじ 12 の近傍まで延長し、保護板 11 と基台 3 との間に介在させ、保護板 11 を基台 3 に固定させるときにフィルム状超音波素子グランド板 14 を基台 3 に導通させる構成にした。この構成により、狭いスペースで超音波信号を送受信する超音波素子の近傍で、確実に電氣的グランドとフレームグランドの電位差を無くすことができ、したがって、超音波信号の耐ノイズ特性を向上させることができる。

## 【 0 0 3 7 】

## &lt; 第 7 の実施の形態 &gt;

10

20

30

40

50

図 1 2 は、本発明の第 7 の実施の形態に係る要部斜視図である。ここで、駆動部カバー 1 5 は、超音波素子アセンブリ 2 が機械揺動した際に、超音波素子信号線 1 3 が軸受け部 9 や駆動伝達機構（未図示）と接触することがないように覆う構成にしている。この構成にすることによって、機械揺動における超音波素子信号線 1 3 の動作をスムーズにし、揺動負荷を低減するとともに、超音波素子信号線 1 3 の損傷を無くすることができる。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 に記載の発明によれば、略 1 8 0 ° の円弧状の超音波素子組立体がその内側を回転軸として揺動するので、小型でかつ広範囲の立体画像を得ることができる。

10

請求項 2 に記載の発明によれば、略 1 8 0 ° の円弧状の超音波素子組立体がその内側を回転軸として揺動する構成としても、超音波素子群を備えたアセンブリと回転軸の回転中心を確実に一致させることができるとともに、基台及び超音波素子アセンブリの回転軸への組み込みを容易にすることができる。

請求項 3 に記載の発明によれば、回転軸を支持する上で脱落しにくく、かつ小スペースの保持部を形成することができる。

請求項 4 に記載の発明によれば、超音波素子を保持する基台と回転軸の半径方向と軸方向の相対位置を一意的に規定でき、更には、押さえ部材の姿勢を一意的に規定でき安定した固定が実現できる。

請求項 5 に記載の発明によれば、基台を回転軸に組み込むときに押圧作業をすることなく、回転軸固定ねじを締結するだけで、超音波素子を保持する基台と回転軸の軸方向及び半径方向の相対位置を一意的に規定でき、更には、回転軸固定ねじの姿勢を一意的に規定でき安定した固定が実現できる。

20

請求項 6 に記載の発明によれば、狭いスペースで超音波信号を送受信する超音波素子の近傍で確実に電氣的グラウンドとフレームグラウンドの電位差を無くことができ、したがって、超音波信号の耐ノイズ特性を向上させることができる。

請求項 7 に記載の発明によれば、機械揺動する超音波素子信号線の動作をスムーズにし、揺動負荷を低減するとともに、超音波素子信号線の損傷を無くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波探触子の要部を示す部分断面斜視図

30

【図 2】本発明の第 2 の実施の形態に係る基台を示す斜視図

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る基台と回転軸の組み立て手順を示す断面図

【図 4】本発明の第 3 の実施の形態に係る回転軸を示す斜視図

【図 5】本発明の第 3 の実施の形態に係る組み立て手順を示す断面図

【図 6】本発明の第 4 の実施の形態に係る要部断面図

【図 7】本発明の第 5 の実施の形態に係る回転軸を示す斜視図

【図 8】本発明の第 5 の実施の形態に係る回転軸固定ねじを示す斜視図

【図 9】本発明の第 5 の実施の形態に係る要部断面図

【図 1 0】本発明の第 5 の実施の形態に係る要部拡大断面図

【図 1 1】本発明の第 6 の実施の形態に係る要部斜視図

40

【図 1 2】本発明の第 7 の実施の形態に係る要部斜視図

【図 1 3】従来の超音波探触子の要部斜視図

【符号の説明】

1 ウィンドウ

2 超音波素子アセンブリ（超音波素子組立体）

2 a 超音波素子群

2 b レンズ

2 c、2 d 背面緩衝材

3 基台

3 a 基台長穴

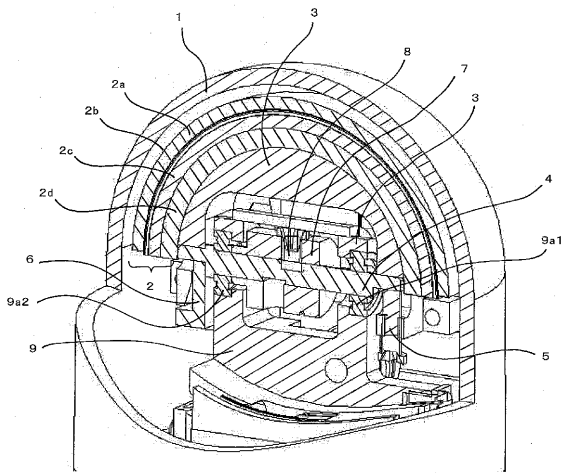
50

- 3 b 基台円筒穴
- 3 c 基台切り欠き溝
- 3 d 溝底面
- 3 e 傾斜部
- 3 f 基台長穴の外側の面
- 4 回転軸
- 4 a 回転軸フランジ
- 4 b 1、4 b 2 回転軸切り欠き面
- 4 c 回転軸傾斜面
- 5 回転軸固定ねじ
- 5 a 回転軸固定ねじ傾斜面
- 6 押さえ部材
- 7 駆動伝達軸
- 7 a 駆動伝達軸突起部
- 8 駆動伝達軸固定ねじ
- 9 軸受け部
- 9 a、9 a 1、9 a 2 ベアリング
- 10 空隙部
- 11 保護板
- 12 保護板固定ねじ
- 13 超音波素子信号線
- 14 フィルム状超音波素子グランド板
- 15 駆動部カバー
- A 内径寸法

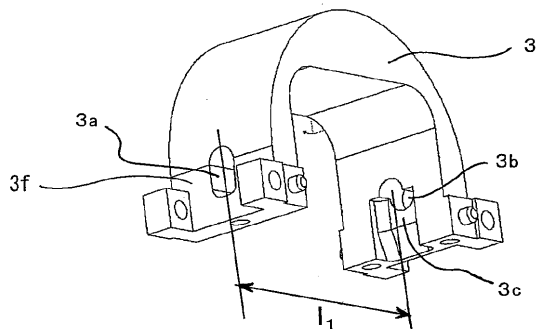
10

20

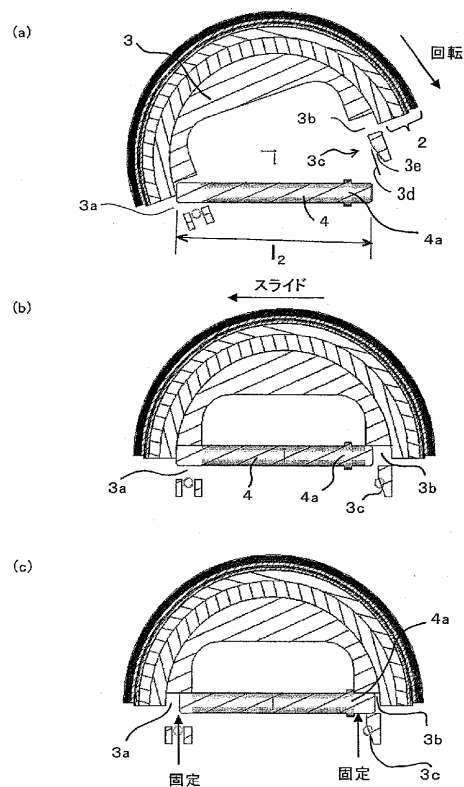
【図1】



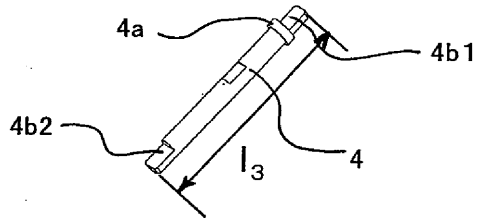
【図2】



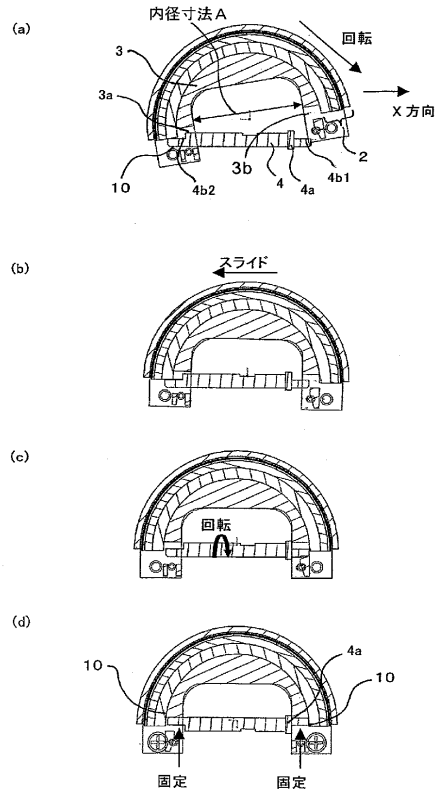
【図3】



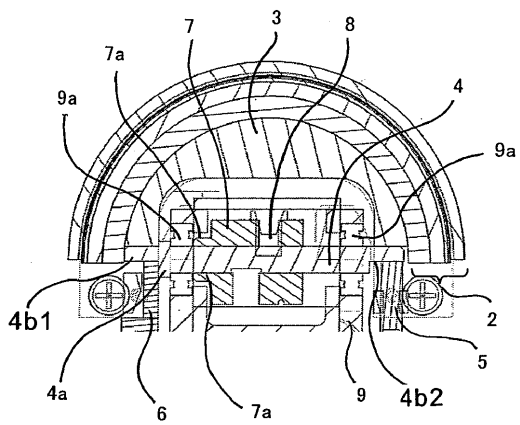
【図4】



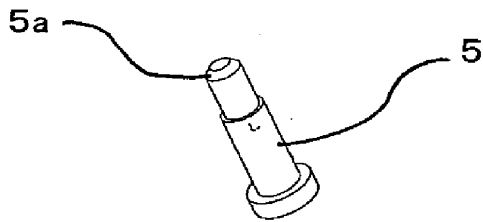
【図5】



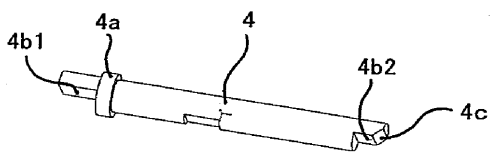
【図6】



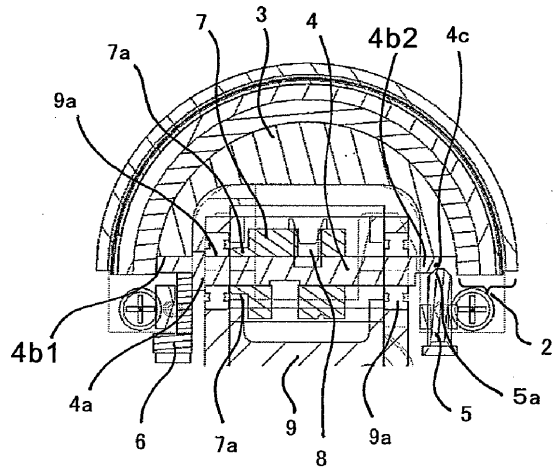
【図8】



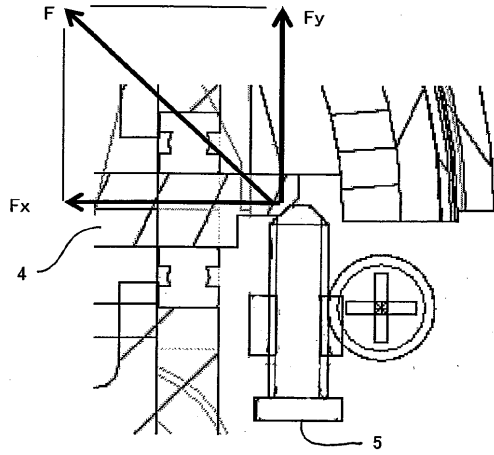
【図7】



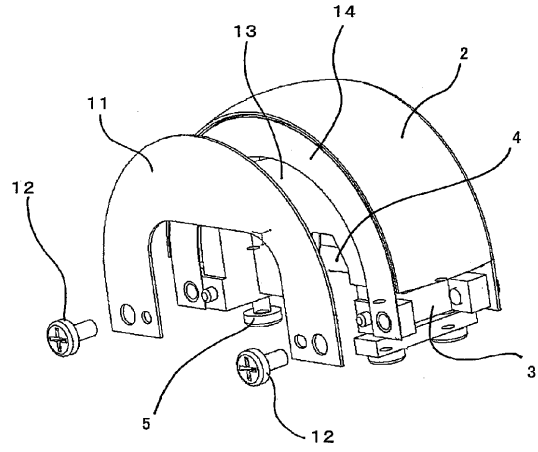
【図9】



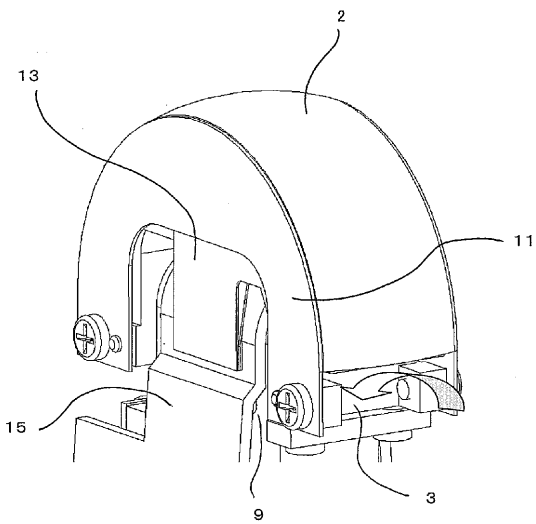
【図10】



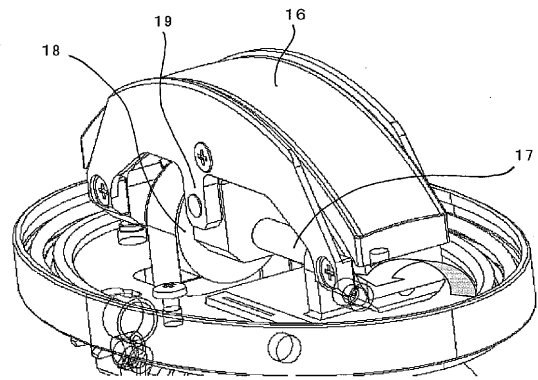
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-153464(JP,A)  
特開2002-153460(JP,A)  
特開2001-327499(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

G01N 29/24