

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6897502号  
(P6897502)

(45) 発行日 令和3年6月30日 (2021.6.30)

(24) 登録日 令和3年6月14日 (2021.6.14)

(51) Int.Cl. F I  
H O 4 R 1/34 (2006.01) H O 4 R 1/34 3 3 O Y  
G O 1 S 7/521 (2006.01) G O 1 S 7/521 B  
G O 1 S 15/93 (2020.01) G O 1 S 15/93

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-212694 (P2017-212694)  
(22) 出願日 平成29年11月2日 (2017.11.2)  
(65) 公開番号 特開2019-87803 (P2019-87803A)  
(43) 公開日 令和1年6月6日 (2019.6.6)  
審査請求日 令和2年5月15日 (2020.5.15)

(73) 特許権者 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地  
(74) 代理人 110001128  
特許業務法人ゆうあい特許事務所  
(72) 発明者 深堀 兼史  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内  
審査官 西村 純

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波センサ ( 1 ) であって、  
中心軸線 ( C L ) と平行な軸方向を有する柱状に形成された、超音波送受波器 ( 2 ) と  
、  
前記超音波送受波器を弾性支持する合成樹脂系弾性部材であって、前記軸方向における  
前記超音波送受波器の基端側の被支持部 ( 2 5 ) を収容するように、筒状に形成された、  
弾性保持部材 ( 3 ) と、  
前記弾性保持部材における前記軸方向に沿った外周面 ( 3 0 ) と密着する内周面 ( 6 4  
) を有する筒状に形成されたケース筒部 ( 6 3 ) を備え、前記弾性保持部材を収容しつつ  
保持するように構成された、センサケース ( 6 ) と、  
を備え、  
前記ケース筒部は、前記軸方向における先端側にて開口する先端開口部 ( 6 5 ) よりも  
前記軸方向における基端側にて、前記軸方向と直交する径方向における内側に突設された  
、係合凸部 ( 6 6 ) を有し、  
前記弾性保持部材は、  
前記超音波送受波器の前記軸方向に沿った外周面である送受波器側面 ( 2 1 ) と当接す  
るように、前記軸方向における先端側が開口する筒状に形成された、支持筒部 ( 3 1 ) と  
、  
前記軸方向における前記超音波送受波器の基端側の端面である送受波器底面 ( 2 3 ) と

10

20

当接するように、前記軸方向における前記支持筒部の基端部にて前記径方向における内側に突設された、支持底部（３２）と、

前記支持筒部よりも前記軸方向における基端側にて、前記係合凸部を収容するように前記径方向における内側に凹設された、係合凹部（３６）と、

前記中心軸線を囲む周方向について前記係合凹部に対応する位置にて、前記支持底部から前記軸方向における基端側に突設された、先端突起部（３３）と、

を有し、

前記支持底部は、前記径方向における厚さが前記支持筒部および前記先端突起部よりも大きい厚肉部として形成され、

前記係合凹部は、前記支持底部に設けられた、

超音波センサ。

10

【請求項２】

前記先端突起部は、前記中心軸線と直交する仮想平面と前記外周面との交線である円の接線方向と略平行な幅方向を有する舌片状に形成された、

請求項１に記載の超音波センサ。

【請求項３】

前記弾性保持部材は、当該弾性保持部材を前記ケース筒部に挿入する際に前記係合凸部と当接することで、前記先端突起部が前記中心軸線側に倒れる態様で前記先端突起部を弾性変形させるように、前記先端突起部の前記軸方向における末端部にて当該弾性保持部材の前記外周面と連続して設けられた、テーパ面（３８）をさらに有する、

請求項１または２に記載の超音波センサ。

20

【請求項４】

前記テーパ面は、前記弾性保持部材を前記ケース筒部に挿入する際に前記係合凸部と当接することで前記先端突起部の弾性変形を誘発するように設けられた、

請求項３に記載の超音波センサ。

【請求項５】

前記支持底部は、前記軸方向における基端側に開口することで、前記弾性保持部材を前記ケース筒部に挿入する際の、前記先端突起部と前記係合凸部との当接による前記先端突起部の弾性変形を促進するように設けられた、補助凹部（３７）を有する、

請求項１～４のいずれか１つに記載の超音波センサ。

30

【請求項６】

前記補助凹部には、充填材（７）が充填された、

請求項５に記載の超音波センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、超音波センサに関する。

【背景技術】

【０００２】

特許文献１に記載の超音波センサは、超音波を送受信可能な円柱形状の超音波送受波器と、超音波送受波器を覆って弾性保持する円筒状の弾性体と、超音波送受波器および弾性体を収容して支持する合成樹脂製のケースとを備えている。弾性体の外周面には、溝が形成されている。この溝は、ケースの内周面に形成された鍔と係合する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１５－２００５７９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

50

超音波センサを製造する際に、超音波送受波器を弾性保持する弾性体をケースに挿入する工程が存在する。かかる挿入工程において、弾性体とケースとを、軸方向について所定の位置関係に適切に設定する必要がある。「軸方向」とは、超音波送受波器の中心軸線と平行な方向である。すなわち、作業者は、超音波送受波器を組付けた状態の弾性体を、軸方向に沿って、ケース内に挿入する。

【 0 0 0 5 】

この点、従来この種の超音波センサにおいては、挿入工程の実施中に、弾性体とケースとが軸方向について所定の位置関係に設定されたことを、作業者が的確に判定することが困難であった。このため、作業者は、弾性体とケースとが軸方向について所定の位置関係に設定される前に、挿入工程を終了してしまうことがあり得た。あるいは、その逆に、作業者は、弾性体とケースとが軸方向について所定の位置関係に設定されてもなお、挿入方向の荷重を加え続けることがあり得た。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記に例示した事情等に鑑みてなされたものである。すなわち、本発明は、超音波センサを製造する際の作業性を、従来よりも向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載の超音波センサ ( 1 ) は、下記の構成を備える。

すなわち、この超音波センサは、

中心軸線 ( C L ) と平行な軸方向を有する柱状に形成された、超音波送受波器 ( 2 ) と

20

、  
前記超音波送受波器を弾性支持する合成樹脂系弾性部材であって、前記軸方向における前記超音波送受波器の基端側の被支持部 ( 2 5 ) を収容するように、筒状に形成された、弾性保持部材 ( 3 ) と、

前記弾性保持部材における前記軸方向に沿った外周面 ( 3 0 ) と密着する内周面 ( 6 4 ) を有する筒状に形成されたケース筒部 ( 6 3 ) を備え、前記弾性保持部材を収容しつつ保持するように構成された、センサケース ( 6 ) と、

を備える。

前記ケース筒部は、前記軸方向における先端側にて開口する先端開口部 ( 6 5 ) よりも前記軸方向における基端側にて、前記軸方向と直交する径方向における内側に突設された、係合凸部 ( 6 6 ) を有する。

30

前記弾性保持部材は、

前記超音波送受波器の前記軸方向に沿った外周面である送受波器側面 ( 2 1 ) と当接するように、前記軸方向における先端側が開口する筒状に形成された、支持筒部 ( 3 1 ) と

、  
前記軸方向における前記超音波送受波器の基端側の端面である送受波器底面 ( 2 3 ) と当接するように、前記軸方向における前記支持筒部の基端部にて前記径方向における内側に突設された、支持底部 ( 3 2 ) と、

前記支持筒部よりも前記軸方向における基端側にて、前記係合凸部を収容するように前記径方向における内側に凹設された、係合凹部 ( 3 6 ) と、

40

前記中心軸線を囲む周方向について前記係合凹部に対応する位置にて、前記支持底部から前記軸方向における基端側に突設された、先端突起部 ( 3 3 ) と、

を有する。

前記支持底部は、前記径方向における厚さが前記支持筒部および前記先端突起部よりも大きい厚肉部として形成されている。

前記係合凹部は、前記支持底部に設けられている。

【 0 0 0 8 】

かかる構成によれば、前記超音波センサの製造工程において、まず、前記超音波送受波器の前記軸方向における基端側の前記被支持部は、前記弾性保持部材における前記支持筒部に挿入される。すると、前記超音波送受波器の前記軸方向における基端側の端面である

50

前記送受波器底面は、前記支持筒部の前記基端部にて前記径方向における内側に突設された前記支持底部と当接する。これにより、前記超音波送受波器が、前記弾性保持部材により弾性支持される。

【0009】

続いて、前記超音波送受波器を弾性支持した前記弾性保持部材は、前記軸方向における基端側の前記先端突起部側から、前記中心軸線に沿って、前記センサケースにおける前記ケース筒部に挿入される。すると、前記ケース筒部にて前記径方向における内側に突設された前記係合凸部が、前記弾性保持部材にて前記径方向における内側に凹設された前記係合凹部に収容される。これにより、前記センサケースは、前記弾性保持部材を収容しつつ保持する。

10

【0010】

前記弾性保持部材が前記ケース筒部に挿入される際、前記係合凸部が前記係合凹部に収容される前に、前記先端突起部は、前記係合凸部と当接する。前記先端突起部が前記係合凸部と当接すると、前記先端突起部は、前記中心軸線側に倒れる態様で弾性変形する。

【0011】

前記先端突起部は、前記中心軸線を囲む前記周方向について、前記係合凹部に対応する位置に設けられている。このため、上記のような態様の、前記先端突起部の弾性変形により、前記係合凹部の前記軸方向に沿った開口幅が増大する。これにより、前記係合凸部の前記係合凹部への収容、すなわち、前記係合凸部と前記係合凹部との係合が、良好に促進され得る。

20

【0012】

前記係合凸部が前記係合凹部に収容されると、前記超音波送受波器を弾性支持する前記弾性保持部材と、前記センサケースにおける前記ケース筒部とが、前記軸方向について所定の位置関係に設定される。前記弾性保持部材の前記ケース筒部への挿入中に、前記係合凸部が前記係合凹部に収容されると、前記先端突起部の弾性変形が復元する。この復元の際の衝撃により、前記弾性保持部材と前記ケース筒部とが前記軸方向について所定の位置関係に設定されたことを、作業者は的確に判定することができる。

【0013】

上記の通り、かかる構成によれば、超音波センサを製造する際の作業性を、従来よりも向上することが可能となる。

30

【0014】

なお、明細書および特許請求の範囲の欄における、各手段に付された括弧付きの参照符号は、同手段と後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係の一例を示すものである。よって、本発明の技術的範囲は、上記の参照符号の記載によって、何ら限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施形態に係る超音波センサの側断面図である。

【図2】図1に示された超音波送受波器および弾性保持部材の側面図である。

【図3】図2に示された超音波送受波器および弾性保持部材の正面図である。

40

【図4】図2に示された超音波送受波器および弾性保持部材の底面図である。

【図5】図1に示されたセンサケースの側断面図である。

【図6】図4に示された弾性保持部材の一変形例を示す底面図である。

【図7】図4に示された弾性保持部材の他の一変形例を示す底面図である。

【図8】図4に示された弾性保持部材のさらに他の一変形例を示す底面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。なお、一つの実施形態に対して適用可能な各種の変形例については、当該実施形態に関する一連の説明の途中に挿入されると当該実施形態の理解が妨げられるおそれがあるため、当該実施形態の説明の後にまと

50

めて記載する。

【0017】

(構成)

図1は、本実施形態に係る超音波センサ1の装着対象が、車両である場合の概略構成を示す。図1を参照すると、超音波センサ1は、車両に装着された車載状態にて超音波を送受信することで、当該車両の周囲の物体を検知するように構成されている。すなわち、本実施形態に係る超音波センサ1は、車載状態にて、板状の車体部品であるバンパーBに装着されるように構成されている。

【0018】

バンパーBは、車両の外表面を構成するバンパー外面B1と、その裏面であるバンパー内面B2とを有している。また、バンパーBは、超音波センサ1を装着するための貫通孔である取付孔B3を有している。すなわち、取付孔B3は、バンパーBの板厚方向にバンパーBを貫通するように形成されている。

【0019】

超音波センサ1は、超音波送受波器2と、弾性保持部材3と、弾性被覆部材4と、ダンパ部材5と、センサケース6と、充填材7とを備えている。

【0020】

超音波送受波器2は、超音波を送受信可能に構成されている。すなわち、超音波送受波器2は、指向軸に沿った方向に探查波を送信するとともに、車両の周囲に存在する物体による反射波を受信するように構成されている。

【0021】

超音波送受波器2は、指向軸と平行な中心軸線CLを有する柱状の外形形状を有している。具体的には、本実施形態においては、超音波送受波器2は、中心軸線CLと平行な軸方向に延設された円柱状に形成されている。

【0022】

以下、説明の簡略化のため、軸方向を、図1における上方向、すなわち、矢印D方向として定義する。この場合、軸方向は、超音波送受波器2における超音波の送信方向と略一致する方向である。また、軸方向は、超音波センサ1にて、超音波送受波器2が突出する方向とも称され得る。「軸方向における先端側」は、図1における上側に対応する。「軸方向における基端側」は、図1における下側に対応する。

【0023】

超音波送受波器2は、送受波器側面21と、送受波器頂面22と、送受波器底面23とを有している。送受波器側面21は、超音波送受波器2における円柱面状の外周面であって、軸方向に沿って形成されている。すなわち、送受波器側面21は、中心軸線CLと平行な母線を有している。送受波器頂面22は、超音波送受波器2の軸方向における先端側の端面に設けられた超音波の送受信面であって、中心軸線CLを法線方向とする略円形の平面状に形成されている。送受波器底面23は、軸方向における超音波送受波器2の基端側の端面であって、中心軸線CLを法線方向とする略円形の平面状に形成されている。

【0024】

超音波送受波器2は、突出部24と被支持部25とを有している。突出部24は、超音波送受波器2の軸方向における先端側の部分であって、弾性保持部材3から軸方向における先端側に突設されている。被支持部25は、超音波送受波器2の軸方向における基端側の部分であって、弾性保持部材3に収容されている。被支持部25には、弾性保持部材3と係合するための溝である支持溝26が設けられている。

【0025】

弾性保持部材3は、超音波送受波器2を弾性支持する合成樹脂系弾性部材であって、超音波送受波器2の突出部24を突出させつつ被支持部25を収容するように、筒状に形成されている。本実施形態においては、弾性保持部材3は、円柱面状の外周面30を有する略円筒形状を有している。弾性保持部材3は、絶縁性且つ弾性を有する合成樹脂系弾性材料によって形成されている。合成樹脂系弾性材料は、粘弾性材料あるいはエラストマとも

10

20

30

40

50

称される。

【 0 0 2 6 】

以下、図 1 ~ 図 4 を参照しつつ、弾性保持部材 3 の構成の詳細について説明する。本実施形態においては、弾性保持部材 3 は、支持筒部 3 1 と、支持底部 3 2 と、先端突起部 3 3 とを有している。弾性保持部材 3 は、シリコンゴム等により継ぎ目なく一体に形成されている。

【 0 0 2 7 】

支持筒部 3 1 は、被支持部 2 5 を収容しつつ送受波器側面 2 1 と当接するように、軸方向における先端側が開口する筒状に形成されている。具体的には、支持筒部 3 1 は、支持底部 3 2 から軸方向における先端側に突設されている。支持筒部 3 1 の内壁面には、支持凸部 3 4 が突設されている。支持凸部 3 4 は、超音波送受波器 2 における被支持部 2 5 に設けられた支持溝 2 6 と係合するように形成されている。

【 0 0 2 8 】

支持底部 3 2 は、軸方向にて所定の厚さを有する厚板状部分に対して、軸方向に貫通する貫通孔である貫通部 3 5 を設けた、略リング状の形状を有している。貫通部 3 5 は、内径が支持筒部 3 1 の内径よりも小さくなるように形成されている。すなわち、支持底部 3 2 は、送受波器底面 2 3 と当接するように、軸方向における支持筒部 3 1 の基端部にて、径方向における内側に突設されている。また、支持底部 3 2 は、径方向における厚さが支持筒部 3 1 および先端突起部 3 3 よりも大きい、厚肉部として形成されている。

【 0 0 2 9 】

先端突起部 3 3 は、支持底部 3 2 の底面から、軸方向における基端側に突設されている。本実施形態においては、2つの先端突起部 3 3 が、中心軸線 C L を挟んで対称に設けられている。

【 0 0 3 0 】

中心軸線 C L と直交する仮想平面を想定すると、先端突起部 3 3 は、図 4 に示されているように、底面視にて、外周面 3 0 と仮想平面との交線である円の接線方向と略平行な幅方向を有する、舌片状に形成されている。具体的には、先端突起部 3 3 は、支持底部 3 2 の外径の半分以下の幅方向寸法を有している。また、先端突起部 3 3 は、径方向における厚さが、支持底部 3 2 の径方向における厚さよりも小さくなるように形成されている。

【 0 0 3 1 】

弾性保持部材 3 の外周面 3 0 には、係合凹部 3 6 が設けられている。係合凹部 3 6 は、支持筒部 3 1 よりも軸方向における基端側にて、径方向における内側に凹設されている。径方向とは、中心軸線 C L から放射状に延びる方向である。

【 0 0 3 2 】

具体的には、係合凹部 3 6 は、周方向に延設された溝部であって、支持底部 3 2 に設けられている。周方向とは、中心軸線 C L を囲む方向である。すなわち、周方向は、上記の仮想平面と中心軸線 C L との交点を中心とした、当該仮想平面上の仮想円の円周方向である。本実施形態においては、2つの係合凹部 3 6 が、中心軸線 C L を挟んで対称に設けられている。

【 0 0 3 3 】

図 3 に示されているように、係合凹部 3 6 は、周方向について、先端突起部 3 3 に対応する位置に設けられている。また、係合凹部 3 6 は、支持底部 3 2 の軸方向における基端部であって、軸方向について先端突起部 3 3 に隣接する位置に設けられている。このように、先端突起部 3 3 は、中心軸線 C L 側に倒れる態様で弾性変形した場合に、係合凹部 3 6 の軸方向に沿った開口幅を増大させるように形成されている。

【 0 0 3 4 】

先端突起部 3 3 が中心軸線 C L 側に倒れる態様で弾性変形することを誘発あるいは促進するための構成として、弾性保持部材 3 には、さらに、補助凹部 3 7 およびテーパ面 3 8 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

補助凹部 37 は、支持底部 32 の底面に設けられた凹部であって、軸方向における基端側に開口するように形成されている。本実施形態においては、2つの補助凹部 37 が、中心軸線 C-L を挟んで対称に設けられている。具体的には、先端突起部 33 と補助凹部 37 とが、周方向に交互に配置されている。

【0036】

本実施形態においては、補助凹部 37 は、底面視にて略台形状に形成されている。また、補助凹部 37 は、弾性保持部材 3 の外周面 30 と、貫通部 35 の内周面との間に設けられている。すなわち、2つの補助凹部 37 のそれぞれは、径方向について外周面 30 の外側の空間にも貫通部 35 の内側の空間にも連通しない、独立した孔部として形成されている。

10

【0037】

テーパ面 38 は、先端突起部 33 の軸方向における末端部にて、弾性保持部材 3 の外周面 30 と連続して設けられている。すなわち、テーパ面 38 は、支持底部 32 から突出する先端突起部 33 の突出端部、換言すれば遠位端部に設けられた、外向き斜面として形成されている。

【0038】

再び図 1 を参照すると、弾性被覆部材 4 は、超音波送受波器 2 における突出部 24 を密着状態で被覆するように構成されている。本実施形態においては、弾性被覆部材 4 は、筒状部 41 とフランジ部 42 とを有している。弾性被覆部材 4 は、絶縁性且つ弾性を有するシリコンゴム等の合成樹脂系弾性材料により、継ぎ目なく一体に形成されている。

20

【0039】

筒状部 41 は、中心軸線 C-L に沿って設けられた円筒状の部分であって、円筒内面状の内周面を有している。この内周面は、送受波器側面 21 の突出部 24 に対応する部分と密着するように形成されている。筒状部 41 は、超音波送受波器 2 の突出部 24 を取付孔 B3 に挿入して超音波センサ 1 をバンパー B に装着した場合に、送受波器側面 21 と取付孔 B3 との間で挟持されるようになっている。また、筒状部 41 は、超音波センサ 1 をバンパー B に装着した場合に、軸方向における先端面がバンパー外面 B1 とほぼ面一となるように形成されている。

【0040】

フランジ部 42 は、筒状部 41 の軸方向における基端部から径方向における外側に突出したリング状に形成されている。フランジ部 42 は、弾性被覆部材 4 が超音波送受波器 2 に装着された状態で、支持筒部 31 の軸方向における先端部と当接するようになっている。また、フランジ部 42 は、超音波センサ 1 をバンパー B に装着した場合に、センサケース 6 とバンパー内面 B2 との間で挟持されるようになっている。

30

【0041】

ダンパ部材 5 は、貫通部 35 の内径に対応する外径を有する円盤状の部材であって、貫通部 35 の内側のシリンダ状の空間内に嵌め込まれている。ダンパ部材 5 は、超音波送受波器 2 からセンサケース 6 への振動伝達を抑制するように、絶縁性且つ弾性を有する発泡シリコン等の発泡弾性体によって形成されている。

【0042】

超音波センサ 1 の筐体を構成するセンサケース 6 は、ポリプロピレン等の硬質の合成樹脂によって一体に形成されている。センサケース 6 は、弾性保持部材 3 を収容しつつ保持するように構成されている。すなわち、センサケース 6 は、弾性保持部材 3 を介して、超音波送受波器 2 を弾性支持するようになっている。

40

【0043】

本実施形態においては、センサケース 6 は、ケース本体部 61 と、コネクタ部 62 と、ケース筒部 63 とを有している。以下、図 1 および図 5 を参照しつつ、センサケース 6 の構成の詳細について説明する。

【0044】

ケース本体部 61 は、略直方体状に形成された箱状部分であって、軸方向における基端

50

側が開口する有底筒状に形成されている。ケース本体部 6 1 の内側には、不図示の回路基板および配線部等が収容されている。コネクタ部 6 2 は、超音波センサ 1 を電子制御ユニット等の他の機器と電気接続するために、ケース本体部 6 1 における側壁部から外側に向かって延設されている。

【 0 0 4 5 】

ケース筒部 6 3 は、ケース本体部 6 1 から、軸方向における先端側に突設されている。ケース筒部 6 3 は、弾性保持部材 3 における外周面 3 0 と密着する内周面 6 4 を有する筒状に形成されている。すなわち、ケース筒部 6 3 の内径は、弾性保持部材 3 における外周面 3 0 の外径に対応するように設定されている。ケース筒部 6 3 の、軸方向における先端部には、軸方向における先端側に開口する先端開口部 6 5 が設けられている。

10

【 0 0 4 6 】

ケース筒部 6 3 の内側のシリンダ状の空間は、ケース本体部 6 1 の内側の空間と連通するように設けられている。以下、ケース筒部 6 3 の内側の空間と、ケース本体部 6 1 の内側の空間とを総称して、センサケース 6 の内側の空間と称する。このセンサケース 6 の内側の空間には、絶縁性且つ弾性を有するシリコンゴム等の充填材 7 が充填されている。本実施形態においては、充填材 7 は、補助凹部 3 7 内にも充填されている。

【 0 0 4 7 】

ケース筒部 6 3 には、係合凸部 6 6 が設けられている。係合凸部 6 6 は、先端開口部 6 5 よりも軸方向における基端側にて、径方向における内側に突設されている。係合凸部 6 6 は、弾性保持部材 3 に設けられた係合凹部 3 6 に収容されることで、係合凹部 3 6 と嵌合するように形成されている。

20

【 0 0 4 8 】

すなわち、弾性保持部材 3 は、先端突起部 3 3 側からケース筒部 6 3 に挿入される際に、先端突起部 3 3 が係合凸部 6 6 と当接することで、先端突起部 3 3 が中心軸線 C L 側に倒れる態様で弾性変形するように構成されている。また、先端突起部 3 3 の軸方向における末端部に設けられたテーパ面 3 8 は、弾性保持部材 3 をケース筒部 6 3 に挿入する際に係合凸部 6 6 と当接することで、上記のような態様の先端突起部 3 3 の弾性変形を誘発するようになっている。さらに、補助凹部 3 7 は、先端突起部 3 3 の弾性変形方向に沿って延設された支持底部 3 2 の壁部を肉抜きすることで、かかる壁部の剛性を低下させるように設けられている。

30

【 0 0 4 9 】

( 効果 )

以下、本実施形態の構成により奏される効果について、各図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 5 0 】

本実施形態の構成を有する超音波センサ 1 の製造工程においては、まず、超音波送受波器 2 の軸方向における基端側の被支持部 2 5 は、弾性保持部材 3 における支持筒部 3 1 に挿入される。すると、超音波送受波器 2 の軸方向における基端側の端面である送受波器底面 2 3 は、支持筒部 3 1 の基端部にて径方向における内側に突設された支持底部 3 2 と当接する。このとき、弾性保持部材 3 における支持凸部 3 4 は、超音波送受波器 2 における被支持部 2 5 に設けられた支持溝 2 6 と係合する。これにより、超音波送受波器 2 が、弾性保持部材 3 により弾性支持される。

40

【 0 0 5 1 】

続いて、超音波送受波器 2 を弾性支持した弾性保持部材 3 は、軸方向における基端側の先端突起部 3 3 側から、中心軸線 C L に沿って、センサケース 6 におけるケース筒部 6 3 に挿入される。すると、ケース筒部 6 3 にて径方向における内側に突設された係合凸部 6 6 が、弾性保持部材 3 にて径方向における内側に凹設された係合凹部 3 6 に収容される。すなわち、係合凸部 6 6 が係合凹部 3 6 と係合する。これにより、センサケース 6 は、弾性保持部材 3 を収容しつつ保持する。

【 0 0 5 2 】

弾性保持部材 3 がケース筒部 6 3 に挿入される際、係合凸部 6 6 が係合凹部 3 6 と係合

50



する前に、先導突起部 33 は、係合凸部 66 と当接する。先導突起部 33 が係合凸部 66 と当接すると、先導突起部 33 が、中心軸線 C L 側に倒れる態様で弾性変形する。

【0053】

先導突起部 33 は、中心軸線 C L を囲む周方向について、係合凹部 36 に対応する位置に設けられている。このため、上記のような態様の、先導突起部 33 の弾性変形により、係合凹部 36 の径方向における外縁の開口部の、軸方向に沿った開口幅が増大する。これにより、係合凸部 66 と係合凹部 36 との係合が、良好に促進され得る。

【0054】

係合凸部 66 が係合凹部 36 と係合すると、超音波送受波器 2 を弾性支持する弾性保持部材 3 と、センサケース 6 におけるケース筒部 63 とが、軸方向について所定の位置関係に設定される。弾性保持部材 3 のケース筒部 63 への挿入中に、係合凸部 66 が係合凹部 36 と係合すると、先導突起部 33 の弾性変形が復元する。この復元の際の衝撃により、ノッチ感が生じる。このため、超音波センサ 1 の製造工程における作業者は、かかるノッチ感に基づいて、弾性保持部材 3 とケース筒部 63 とが軸方向について所定の位置関係に設定されたことを、的確に判定することができる。

【0055】

本実施形態においては、係合凹部 36 が設けられた支持底部 32 は、厚肉部として形成されている。すなわち、支持底部 32 は、径方向における厚さが、支持筒部 31 および先導突起部 33 よりも大きくなるように形成されている。また、支持底部 32 は、軸方向にて、所定の厚さ、具体的には、支持筒部 31 および先導突起部 33 の径方向における厚さよりも大きな厚さを有する、厚板状部分として設けられている。かかる構成によれば、センサケース 6 に対する弾性保持部材 3 の組付けが終了した後の、弾性保持部材 3 とセンサケース 6 との係合状態が、良好に保持され得る。すなわち、センサケース 6 に対する弾性保持部材 3 の組付けが終了した後に、弾性保持部材 3 がセンサケース 6 から脱落することが、良好に抑制され得る。

【0056】

本実施形態においては、係合凹部 36 は、支持底部 32 の軸方向における基端部であって、軸方向について先導突起部 33 に隣接する位置に設けられている。かかる構成によれば、先導突起部 33 と係合凸部 66 との当接により、先導突起部 33 が中心軸線 C L 側に倒れる態様で弾性変形することで、係合凹部 36 の開口幅が良好に増大する。したがって、かかる構成によれば、係合凸部 66 と係合凹部 36 との係合が、良好に促進され得る。

【0057】

本実施形態においては、弾性保持部材 3 は、外周面 30 と連続するように先導突起部 33 の軸方向における末端部に設けられたテーパ面 38 を有している。テーパ面 38 は、弾性保持部材 3 をケース筒部 63 に挿入する際に係合凸部 66 と当接することで、中心軸線 C L 側に倒れる態様で先導突起部 33 を弾性変形させるようになっている。したがって、かかる構成によれば、先導突起部 33 の弾性変形が、良好に誘発され得る。

【0058】

本実施形態においては、支持底部 32 は、軸方向における基端側に開口する補助凹部 37 を有している。補助凹部 37 は、先導突起部 33 の弾性変形方向に沿って延設された支持底部 32 の壁部を肉抜きすることで、かかる壁部の剛性を低下させる。このため、補助凹部 37 は、弾性保持部材 3 をケース筒部 63 に挿入する際の、係合凸部 66 との当接による先導突起部 33 の弾性変形を促進する。したがって、かかる構成によれば、センサケース 6 に対する弾性保持部材 3 の組付けが、良好に行われ得る。

【0059】

センサケース 6 に対する弾性保持部材 3 の組付けが終了した後、センサケース 6 の内側の空間に充填材 7 が充填される。このとき、補助凹部 37 にも充填材 7 が充填される。これにより、センサケース 6 に対する弾性保持部材 3 の組付け後に、弾性保持部材 3 がセンサケース 6 から脱落することが、良好に抑制され得る。すなわち、かかる構成によれば、センサケース 6 に対する弾性保持部材 3 の組付け作業の作業性と、充填材 7 の充填後の弾

10

20

30

40

50

性保持部材 3 のセンサケース 6 に対する確実な固定とが、良好に両立する。

【 0 0 6 0 】

上記の通り、本実施形態の構成によれば、超音波センサ 1 を製造する際の作業性を、従来よりも向上することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

( 変形例 )

本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。故に、上記実施形態に対しては、適宜変更が可能である。以下、代表的な変形例について説明する。以下の変形例の説明においては、上記実施形態との相違点を主として説明する。また、上記実施形態と変形例とにおいて、互いに同一または均等である部分には、同一符号が付されている。したがって、以下の変形例の説明において、上記実施形態と同一の符号を有する構成要素に関しては、技術的矛盾または特段の追加説明なき限り、上記実施形態における説明が適宜援用され得る。

【 0 0 6 2 】

本発明は、超音波センサ 1 をバンパー B に装着する態様に限定されない。すなわち、超音波センサ 1 は、車載用の場合、フロントグリルあるいは車体パネルにも装着され得る。また、超音波センサ 1 は、車載用に限定されない。すなわち、例えば、超音波センサ 1 は、工場等に設けられる搬送機、農業機器（例えば耕耘機等）、小型航空機、等にも装着され得る。

【 0 0 6 3 】

超音波センサ 1 は、超音波を送受信可能な構成に限定されない。すなわち、例えば、超音波センサ 1 は、超音波の発信のみが可能な構成を有していてもよい。あるいは、超音波センサ 1 は、他の超音波発信器から発信された超音波である探査波の、周囲に存在する物体による反射波を受信する機能のみを有するものであってもよい。

【 0 0 6 4 】

各部の形状も、上記の具体例に限定されない。例えば、先導突起部 3 3、係合凹部 3 6、補助凹部 3 7、および係合凸部 6 6 の設置数についても、特段の限定はない。したがって、例えば、先導突起部 3 3、係合凹部 3 6、および係合凸部 6 6 は、それぞれ 1 つずつ設けられていてもよい。あるいは、例えば、先導突起部 3 3、係合凹部 3 6、および係合凸部 6 6 は、それぞれ 3 つずつ設けられていてもよい。

【 0 0 6 5 】

補助凹部 3 7 の形状は、上記の具体例に限定されない。すなわち、例えば、径方向に配列された、複数の丸孔、楕円孔、あるいは角孔によって、複数の補助凹部 3 7 が構成されていてもよい。

【 0 0 6 6 】

図 6 に示されているように、補助凹部 3 7 は、径方向における外側に開口するように設けられていてもよい。すなわち、補助凹部 3 7 は、外周面 3 0 の外側の空間に連通するように形成されていてもよい。

【 0 0 6 7 】

あるいは、図 7 に示されているように、補助凹部 3 7 は、径方向における内側に開口するように設けられていてもよい。すなわち、補助凹部 3 7 は、径方向について、貫通部 3 5 の内側の空間に連通するように設けられていてもよい。

【 0 0 6 8 】

あるいは、図 8 に示されているように、補助凹部 3 7 は、貫通部 3 5 の内側の空間と、外周面 3 0 の外側の空間とを連通するように設けられていてもよい。すなわち、補助凹部 3 7 は、底面視における支持底部 3 2 の直径に沿って設けられたスリット状に形成されていてもよい。

【 0 0 6 9 】

上記実施形態においては、弾性被覆部材 4 は、弾性保持部材 3 と別体に構成されていた。しかしながら、本発明は、かかる態様に限定されない。すなわち、弾性被覆部材 4 は、

弾性保持部材 3 と継ぎ目なく一体に形成されていてもよい。

【 0 0 7 0 】

上記の説明において、互いに継ぎ目無く一体に形成されていた複数の構成要素は、互いに別体の部材を貼り合わせることによって形成されてもよい。同様に、互いに別体の部材を貼り合わせることによって形成されていた複数の構成要素は、互いに継ぎ目無く一体に形成されてもよい。

【 0 0 7 1 】

上記の説明において、互いに同一の材料によって形成されていた複数の構成要素は、互いに異なる材料によって形成されてもよい。同様に、互いに異なる材料によって形成されていた複数の構成要素は、互いに同一の材料によって形成されてもよい。

10

【 0 0 7 2 】

上記実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に本発明が限定されることはない。同様に、構成要素等の形状、方向、位置関係等が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に特定の形状、方向、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、方向、位置関係等に本発明が限定されることはない。

【 0 0 7 3 】

20

変形例も、上記の例示に限定されない。また、複数の変形例が、互いに組み合わせられ得る。更に、上記実施形態の全部または一部と、変形例の全部または一部とが、互いに組み合わせられ得る。

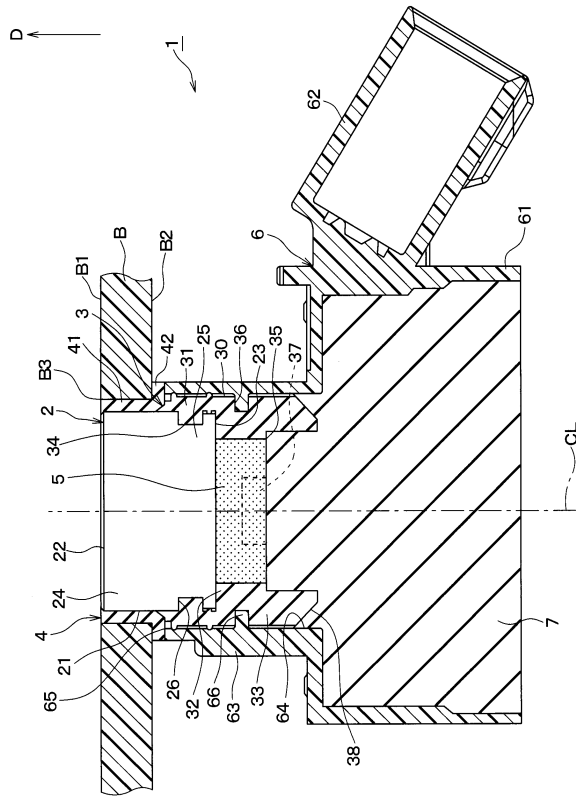
【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

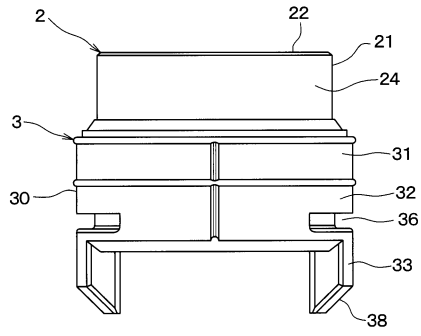
- 1        超音波センサ
- 2        超音波送受波器
- 3        弾性保持部材
- 3 1      支持筒部
- 3 2      支持底部
- 3 3      先端突起部
- 3 6      係合凹部
- 6        センサケース
- 6 3      ケース筒部
- 6 6      係合凸部

30

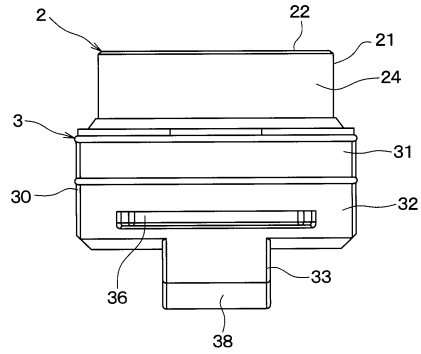
【図 1】



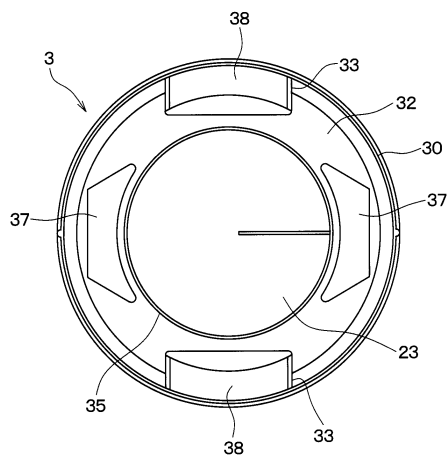
【図 2】



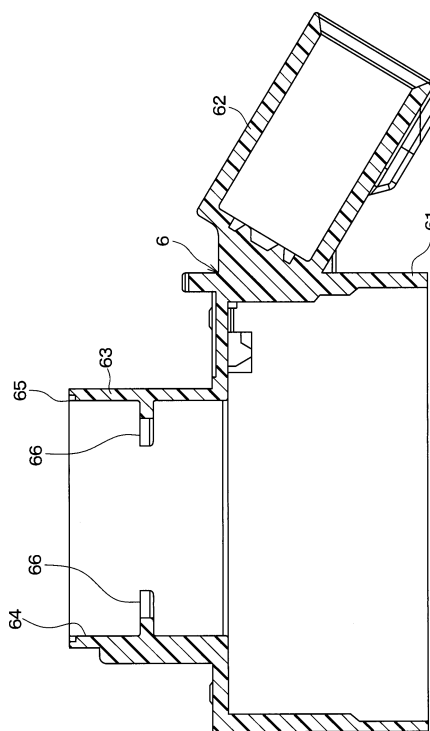
【図 3】



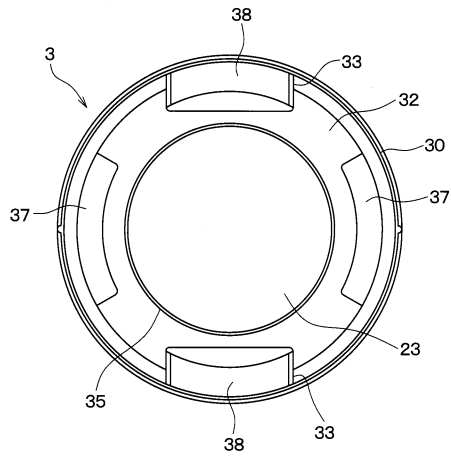
【図 4】



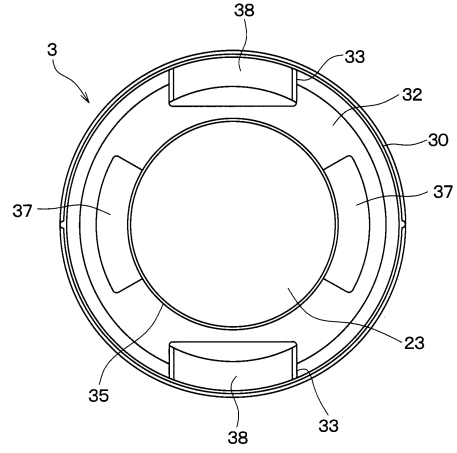
【図 5】



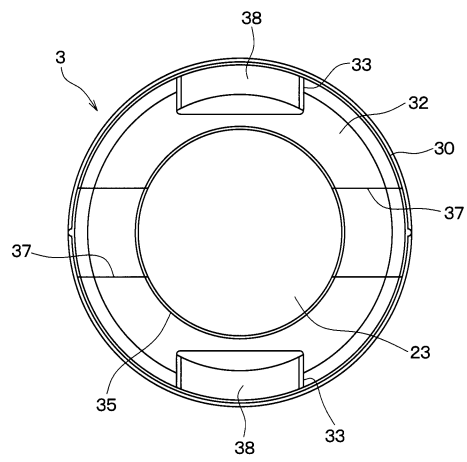
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-054647(JP,A)  
特開2003-032794(JP,A)  
特開2017-175291(JP,A)  
特開2003-261971(JP,A)  
特開2015-200579(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 1/00 - 31/00  
G01S 7/00 - 7/64  
G01S 15/00 - 15/96