

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-195497

(P2014-195497A)

(43) 公開日 平成26年10月16日(2014.10.16)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-71586(P2013-71586)
(22) 出願日 平成25年3月29日(2013.3.29)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅誉
(74) 代理人 100127661
弁理士 宮坂 一彦
(74) 代理人 100116665
弁理士 渡辺 和昭
(72) 発明者 山田 昌佳
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者 清瀬 摂内
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
Fターム(参考) 4C601 EE11 GC12

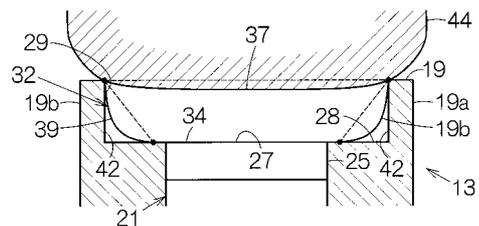
(54) 【発明の名称】 超音波プローブおよび音響カプラーアタッチメント並びに電子機器および超音波画像装置

(57) 【要約】

【課題】超音波の出射面と体表面との距離が安定して保持され測定ごとに比較的優れた再現性を実現することができる超音波プローブを提供する。

【解決手段】支持部19bは筐体本体18に固定され枠体部19aを支持する。センサー面27および枠体部19aの間で音響カプラーは固定される。音響カプラーは、流動体で満たされた弾性袋体32で形成される。弾性袋体32は、センサー面に接触する第1領域34と、開口29から外側に膨らむ第2領域37と、枠体部19aおよびセンサー面との間に配置される第3領域39とを有する。第2領域37のばね定数は第3領域39のばね定数より大きく、支持部19bと第3領域39の間には空間42が形成されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波センサー部が備えられるセンサー面を区画する筐体本体と、
前記センサー面に向き合う開口を区画する枠体部と、前記筐体本体に固定され前記枠体部を支持する支持部とを含むカプラー保持部と、
前記センサー面および前記枠体部の間で固定され、流動体で満たされた弾性袋体で形成される音響カプラーと、を備え、
前記弾性袋体は、前記センサー面に接触する第 1 領域と、前記開口から外側に膨らむ第 2 領域と、前記枠体部および前記センサー面との間に配置される第 3 領域とを有し、
前記弾性袋体の前記第 2 領域のばね定数は前記弾性袋体の前記第 3 領域のばね定数より大きく、
前記カプラー保持部の前記支持部と前記弾性袋体の前記第 3 領域との間には空間が形成されている
ことを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波プローブにおいて、前記筐体本体は、前記超音波センサー部の超音波出射面に連続して前記超音波出射面の輪郭から外側に配置される筐体センサー面を有し、前記弾性袋体の前記第 1 領域は、少なくとも前記超音波出射面の一部を含む第 1 範囲で前記筐体センサー面に固定され、前記第 1 範囲の面積は前記開口の面積よりも小さいことを特徴とする超音波プローブ。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の超音波プローブにおいて、前記支持部は、前記筐体本体の前記筐体センサー面の外周から前記枠体部に連続する壁体部を備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の超音波プローブにおいて、
前記弾性袋体は、前記第 1 領域、前記第 2 領域および前記第 3 領域以外に形成される第 4 領域を有し、
前記弾性袋体の前記第 4 領域のばね定数は前記弾性袋体の前記第 3 領域のばね定数より大きく、かつ、前記弾性袋体の前記第 2 領域のばね定数より小さく、
前記カプラー保持部の前記支持部と前記弾性袋体の前記第 4 領域との間には空間が形成されている
ことを特徴とする超音波プローブ。

30

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブを備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブを備えることを特徴とする超音波画像装置。

【請求項 7】

第 1 開口を形成する第 1 枠体部と、
前記第 1 開口に向き合う第 2 開口を形成する第 2 枠体部と、
前記第 1 枠体部と前記第 2 枠体部との間に配置され、前記第 1 枠体部と前記第 2 枠体部とを固定する支持部と、
前記第 1 枠体部および前記第 2 枠体部に固定され、流動体で満たされた弾性袋体と、を備え、
前記弾性袋体は、前記第 1 開口から外方に膨らむ第 1 領域と、前記第 2 開口から外方に膨らむ第 2 領域と、前記第 1 枠体部と前記第 2 枠体部との間に配置される第 3 領域とを有し、
前記弾性袋体の前記第 2 領域のばね定数は前記弾性袋体の前記第 3 領域のばね定数より

40

50

大きく、

前記支持部と前記弾性袋体の前記第3領域との間には空間が形成されていることを特徴とする音響カプラーアタッチメント。

【請求項8】

請求項7に記載の音響カプラーアタッチメントにおいて、前記第1開口の面積は前記第2開口の面積よりも小さく、前記第1枠体部は前記第1開口の輪郭から外側に配置されプローブに接続可能なプローブ対向面を有することを特徴とする音響カプラーアタッチメント。

【請求項9】

請求項8に記載の音響カプラーアタッチメントにおいて、前記支持部は、前記第1枠体部の外周から前記第2枠体部の外周に連続する壁体部を備えることを特徴とする音響カプラーアタッチメント。

10

【請求項10】

請求項9に記載の音響カプラーアタッチメントにおいて、前記弾性袋体は、前記第1領域、前記第2領域および前記第3領域以外に形成される第4領域をさらに有し、

前記弾性袋体の前記第4領域のばね定数は前記弾性袋体の前記第3領域のばね定数より大きく、かつ、前記弾性袋体の前記第2領域のばね定数より小さく、

前記支持部と前記弾性袋体の前記第4領域との間には空間が形成されていることを特徴とする音響カプラーアタッチメント。

20

【請求項11】

筐体と、前記筐体に装着される請求項7～10のいずれか1項に記載の音響カプラーアタッチメントとを備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項12】

請求項7～10のいずれか1項に記載の音響カプラーアタッチメントを備えることを特徴とする電子機器。

【請求項13】

請求項7～10のいずれか1項に記載の音響カプラーアタッチメントを備えることを特徴とする超音波画像装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波プローブおよび音響カプラーアタッチメント、並びに、それらを利用した電子機器および超音波画像装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波プローブに装着される音響カプラーは一般に知られる。例えば特許文献1には音響カプラーの一例として水袋装置が開示される。水袋装置は枠体を備える。枠体には窓が形成される。枠体内に水で満たされた収納袋が収容される。収納袋は窓から外方に膨らむ。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平9-84787号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に記載の水袋装置では、収納袋が体表面といった対象物に押し当てられる際に、収納袋は窓から膨らんだまま維持される。窓の外側では収納袋は形状を維持することができず、押し当てる力の加減や押し当ての方向に応じて超音波の出射面と体表面との距

50

離は変化してしまう。測定のたびに超音波の出射面と体表面との距離が変化してしまうと、測定の再現性に影響してしまう。

【0005】

本発明の少なくとも1つの態様によれば、超音波の出射面と体表面との距離が安定して保持され測定ごとに優れた再現性を実現することができる超音波プローブは提供されることができる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(1)本発明の一態様は、超音波センサー部が備えられるセンサー面を区画する筐体本体と、前記センサー面に向き合う開口を区画する枠体部と、前記筐体本体に固定され前記枠体部を支持する支持部とを含むカプラー保持部と、前記センサー面および前記枠体部の間で固定され、流動体で満たされた弾性袋体で形成される音響カプラーとを備え、前記弾性袋体は、前記センサー面に接触する第1領域と、前記開口から外側に膨らむ第2領域と、前記枠体部および前記センサー面の間の位置に配置される第3領域とを有し、前記弾性袋体の前記第2領域のばね定数は前記弾性袋体の前記第3領域のばね定数より大きく、前記カプラー保持部の前記支持部と前記弾性袋体の前記第3領域との間には空間が形成されている超音波プローブに関する。

【0007】

枠体部は生体といった対象物に押し当てられる。開口内の弾性袋体の第2領域に対象物が密着する。このとき、対象物で弾性袋体が開口内に押し込まれると、第2領域に比べて第3領域は伸びやすいので、弾性袋体の第3領域が空間に向かって伸びる。空間は第3領域の伸びを許容する。張力は流動体に作用してセンサー面および対象物と弾性袋体との密着を維持する役割を果たす。その結果、流動体を含んだ第2領域が枠体部と対象物との間に介在することでセンサー面と対象物との距離決め機能が働かないことは防止される。ここでは、支持部が筐体本体に対して枠体部を固定することから、センサー面と枠体部との距離は保持される。その結果、センサー面と対象物との距離は特定値に維持されることができる。

【0008】

(2)前記筐体本体は、前記超音波センサー部の超音波出射面に連続して前記超音波出射面の輪郭から外側に配置される筐体センサー面を有することができる。前記弾性袋体の前記第1領域は、少なくとも前記超音波出射面の一部を含む第1範囲で前記筐体センサー面に固定されることができる。このとき、前記第1範囲の面積は前記開口の面積よりも小さい。第1範囲の輪郭の外側には筐体センサー面上に空間が形成されることができる。この空間には弾性袋体の第3領域が進入することができる。筐体本体は外部の物体から弾性袋体を保護する役割を果たすことができる。

【0009】

(3)前記支持部は、前記筐体本体の前記筐体センサー面の外周から前記枠体部に連続する壁体部を備えることができる。こうして筐体センサー面および枠体部は壁体部の働きで一体化されることができる。筐体本体、枠体部および壁体部で弾性袋体の収納体は形成されることができる。弾性袋体は収納体の内部に收容されることができる。こうして弾性袋体は収納体の外側の物体から保護されることができる。

【0010】

(4)前記弾性袋体は、前記第1領域、前記第2領域および前記第3領域以外に形成される第4領域を有することができる。このとき、前記弾性袋体の前記第4領域のばね定数は前記弾性袋体の前記第3領域のばね定数より大きく、かつ、前記弾性袋体の前記第2領域のばね定数より小さく、前記カプラー保持部の前記支持部と前記弾性袋体の前記第4領域との間には空間が形成されることができる。第3領域が伸びて対応の空間を満たすと、第3領域の伸びは停止する。その後、さらに対象物が第2領域に押し当てられると、第3領域に代わって第4領域が対応の空間に向かって伸びる。こうして第4領域の観察に応じてセンサー面と対象物との距離は推定されることができる。

10

20

30

40

50

【0011】

(5) 前述のような超音波プローブは電子機器に組み込まれて利用されることができる。このとき、電子機器は超音波プローブを備えればよい。

【0012】

(6) 前述のような超音波プローブは超音波画像装置に組み込まれて利用されることができる。このとき、超音波画像装置は超音波プローブを備えればよい。

【0013】

(7) 本発明の他の態様は、第1開口を形成する第1枠体部と、前記第1開口に向き合う第2開口を形成する第2枠体部と、前記第1枠体部と前記第2枠体部との間に配置され、前記第1枠体部と前記第2枠体部とを固定する支持部と、前記第1枠体部および前記第2枠体部に固定され、流動体で満たされた弾性袋体とを備え、前記弾性袋体は、前記第1開口から外方に膨らむ第1領域と、前記第2開口から外方に膨らむ第2領域と、前記第1枠体部と前記第2枠体部との間に配置される第3領域とを有し、前記弾性袋体の前記第2領域のばね定数は前記弾性袋体の前記第3領域のばね定数より大きく、前記支持部と前記弾性袋体の前記第3領域との間には空間が形成されている音響カプラーアタッチメントに関する。

10

【0014】

第1枠体部はプローブに対して固定される。プローブは弾性袋体の第1領域に押し当てられる。プローブの先端は弾性袋体に密着する。この状態で第2枠体部は生体といった対象物に押し当てられる。第2開口内の弾性袋体の第2領域に対象物が密着する。このとき、プローブの先端で弾性袋体が第1開口内に押し込まれたり、対象物で弾性袋体が第2開口内に押し込まれたりすると、第2領域に比べて第3領域は伸びやすいので、弾性袋体の第3領域が空間に向かって伸びる。空間は第3領域の伸びを許容する。張力は流動体に作用してセンサー面および対象物と弾性袋体との密着を維持する役割を果たす。その結果、流動体を含んだ第2領域が第2枠体部と対象物との間に介在することでセンサー面と対象物との距離決め機能が働かないことは防止される。ここでは、支持部が筐体本体に対して第2枠体部を固定することから、センサー面と第2枠体部との距離は保持される。その結果、センサー面と対象物との距離は特定値に維持されることができる。

20

【0015】

(8) 音響カプラーアタッチメントでは、前記第1開口の面積は前記第2開口の面積よりも小さくてもよく、前記第1枠体部は前記第1開口の輪郭から外側に配置されプローブに接続可能なプローブ対向面を有することができる。プローブ対向面上には空間が形成されることができる。この空間には弾性袋体の第3領域が進入することができる。第2枠体部は外部の物体から弾性袋体を保護する役割を果たすことができる。

30

【0016】

(9) 前記支持部は、前記第1枠体部の外周から前記第2枠体部の外周に連続する壁体部を備えることができる。こうして第1枠体部および第2枠体部は壁体部の働きで一体化されることができる。第1枠体部、第2枠体部および壁体部で筐体は形成されることができる。弾性袋体は筐体の内部に収容されることができる。こうして弾性袋体は筐体の外側の物体から保護されることができる。

40

【0017】

(10) 前記弾性袋体は、前記第1領域、前記第2領域および前記第3領域以外に形成される第4領域をさらに有することができる。このとき、前記弾性袋体の前記第4領域のばね定数は前記弾性袋体の前記第3領域のばね定数より大きく、かつ、前記弾性袋体の前記第2領域のばね定数より小さく、前記支持部と前記弾性袋体の前記第4領域との間には空間が形成されることができる。第3領域が伸びて対応の空間を満たすと、第3領域の伸びは停止する。その後、さらに対象物が第2領域に押し当てられると、第3領域に代わって第4領域が対応の空間に向かって伸びる。こうして第4領域の観察に応じてセンサー面と対象物との距離は推定されることができる。

【0018】

50

(11) 前述のような音響カプラーアタッチメントは筐体に装着されて超音波プローブを形成することができる。このとき、超音波プローブは、筐体と、前記筐体に装着される前述の音響カプラーアタッチメントとを備えればよい。

【0019】

(12) 前述のような音響カプラーアタッチメントは電子機器に組み込まれて利用することができる。このとき、電子機器は音響カプラーアタッチメントを備えればよい。

【0020】

(13) 前述のような音響カプラーアタッチメントは超音波画像装置に組み込まれて利用することができる。このとき、超音波画像装置は音響カプラーアタッチメントを備えればよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】一実施形態に係る電子機器の一具体例すなわち超音波診断装置を概略的に示す外観図である。

【図2】超音波プローブの拡大正面図である。

【図3】第1実施形態に係る超音波プローブの内部構造を概略的に示す構成図である。

【図4】音響カプラーを概略的に示す斜視図である。

【図5】使用時の超音波プローブを概略的に示す部分拡大正面図である。

【図6】第2実施形態に係る超音波プローブの音響カプラーを概略的に示す拡大斜視図である。

20

【図7】使用時の超音波プローブを概略的に示す部分拡大正面図である。

【図8】第3実施形態に係る超音波プローブの拡大正面図である。

【図9】超音波プローブの分解拡大正面図である。

【図10】第4実施形態に係る超音波プローブの音響カプラーを概略的に示す拡大斜視図である。

【図11】使用時の超音波プローブを概略的に示す部分拡大正面図である。

【図12】他の具体例に従って音響カプラーアタッチメントの取り付け方を概略的に示す超音波プローブの拡大正面図である。

【図13】さらに他の具体例に従って音響カプラーアタッチメントの取り付け方を概略的に示す超音波プローブの拡大正面図である。

30

【図14】さらに他の具体例に従って音響カプラーアタッチメントの取り付け方を概略的に示す超音波プローブの拡大正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。なお、以下に説明する本実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではなく、本実施形態で説明される構成の全てが本発明の解決手段として必須であるとは限らない。

【0023】

(1) 超音波診断装置の全体構成

図1は本発明の一実施形態に係る電子機器の一具体例すなわち超音波診断装置11の構成を概略的に示す。超音波診断装置11は装置端末12と超音波プローブ13とを備える。装置端末12と超音波プローブ13とはケーブル14で相互に接続される。装置端末12と超音波プローブ13とはケーブル14を通じて電気信号をやりとりする。装置端末12にはディスプレイパネル15が組み込まれる。ディスプレイパネル15の画面は装置端末12の表面で露出する。装置端末12では、超音波プローブ13で検出された超音波に基づき画像が生成される。画像化された検出結果がディスプレイパネル15の画面に表示される。

40

【0024】

図2に示されるように、第1実施形態に係る超音波プローブ13は筐体16を有する。筐体16の先端には接触面16aが形成される。接触面16aは1仮想平面内で広がる。

50

筐体 16 には音響カプラー 17 が装着される。音響カプラー 17 は筐体 16 の先端で接触面 16 a から露出することができる。その他、超音波プローブ 13 は、プローブ本体 13 a に着脱自在に連結されるプローブヘッド 13 b を備えることができる。

【0025】

図 3 に示されるように、筐体 16 は筐体本体 18 および枠体部 19 a を備える。枠体部 19 a は、筐体本体 18 に固定される支持部 19 b で筐体本体 18 に支持される。筐体本体 18 内には超音波トランスデューサーユニット 21 が収容される。超音波トランスデューサーユニット 21 は超音波デバイス 22 を備える。超音波デバイス 22 は例えば基板といった基体上にアレイ状に配置される複数の超音波トランスデューサー素子を有する。超音波トランスデューサー素子は、例えば振動膜の超音波振動に応じて超音波を発信することができる受信することができる。超音波の発信にあたって圧電体は振動膜の超音波振動を引き起こす。その他、超音波トランスデューサー素子は圧電体そのものの超音波振動に応じて超音波を発信したり受信したりしてもよい。超音波デバイス 22 はバッキング材 23 で裏打ちされる。バッキング材 23 は逆方向の超音波の漏れやそういった超音波の反射を防止する。

10

【0026】

超音波トランスデューサーユニット 21 は整合層 24 および音響レンズ 25 を備える。整合層 24 は超音波デバイス 22 の表面に形成される。音響レンズ 25 は整合層 24 上に形成される。整合層 24 は生体といった被検対象物と超音波デバイス 22 との間で音響インピーダンスの整合にあたって用いられる。音響レンズ 25 は超音波ビームの狭角化にあたって用いられる。音響レンズ 25 は列ごとに超音波トランスデューサー素子から発信される超音波を 1 つの焦点に集める。

20

【0027】

超音波トランスデューサーユニット 21 には中継回路 26 が接続される。中継回路 26 は筐体本体 18 内に収容される。中継回路 26 にはケーブル 14 が接続される。中継回路 26 は装置端末 12 との間で通信を司る。

【0028】

音響レンズ 25 は筐体本体 18 の表面に面一に超音波ビームの出射面（超音波出射面）27 を区画する。超音波デバイス 22 で生成される超音波ビームは出射面 27 から出射される。筐体本体 18 は、出射面 27 に連続して広がる表面を有する。ここでは、出射面の輪郭から外側に向かって特定の範囲で広がる表面を「固定面（筐体センサー面）28」と称す。

30

【0029】

枠体部 19 a は筐体本体 18 に相対変位不能に固定される。枠体部 19 a は出射面 27 に向き合う開口 29 を形成する。支持部 19 b は、筐体本体 18 の固定面 28 の外周から枠体部 19 a に連続する壁体部を備える。壁体部は枠体部 19 a に沿って途切れなく固定面 28 上の空間を囲めばよい。枠体部 19 a および壁体部は筐体本体 18 に一体化されることができる。枠体部 19 a、壁体部および筐体本体 18 は樹脂材料から一体成型されればよい。

【0030】

出射面 27 および枠体部 19 a の間に音響カプラー 17 は固定される。音響カプラー 17 は弾性袋体 32 で形成される。弾性袋体 32 は例えばシリコンゴムといった弾性材料から形成されればよい。弾性袋体 32 は表面積の増大に応じて張力を発揮する。弾性袋体 32 の内部は液体やジェルといった流動体 33 で満たされる。流動体 33 は超音波の周波数に応じて選択されればよい。流動体 33 は被検対象物と音響レンズ 25 との間で効率的に超音波を伝達する。例えば液体には水が挙げられる。

40

【0031】

弾性袋体 32 は第 1 領域 34 で出射面 27 に接触する。第 1 領域 34 はセンサー面（＝出射面 27 + 固定面 28）の第 1 範囲 35 に固定される。第 1 範囲 35 は少なくとも出射面 27 の一部を含む。ここでは、出射面 27 の全域が第 1 範囲 35 に含まれる。弾性袋体

50

32の第1領域34は全域で出射面27および固定面28に密着する。第1範囲35の面積は開口29の開口面積よりも小さい。筐体本体18の固定面28は第1範囲35の輪郭線から外側に向かって広がる。第1領域34はその輪郭線36で筐体本体18の固定面28に固定される。

【0032】

弾性袋体32の第2領域37は枠体部19aの開口29内に配置される。第2領域37はその輪郭線38で開口29の縁に固定される。第2領域37は開口29（開口29を含む平面）から外側に膨らむ。

【0033】

弾性袋体32は第3領域39を備える。第3領域39は第1領域34および第2領域37以外で弾性袋体32に形成される。ここでは、第3領域39は第1領域34と第2領域37との間に区画される。第3領域39は一端で第1領域34に接続され他端で第2領域37に接続される。第2領域37のばね定数は第3領域39のばね定数よりも大きい。こうしたばね定数の設定にあたって第3領域39は第2領域37とは相違する素材で形成されることができる。その他、こうしたばね定数の設定にあたって第3領域39の膜厚は第2領域37の膜厚よりも大きければよい。ここで、弾性袋体32のばね定数は引っ張り力に対するものであって、弾性袋体32が伸びると表面積の増大で伸びに応じた張力が生じる。

10

【0034】

第2領域37の輪郭線38は弾性袋体32の左右対称面41から遠ざかる方向に第1領域34の輪郭線36よりも変位することから、固定面28上には第3領域39と支持部19bの壁体部と固定面28とで空間42が区画される。図4に示されるように、第1領域34および第2領域37の間で第3領域39以外の領域43（ハッチング部分）は支持部19bの壁体部に密着すればよい。

20

【0035】

(2) 第1実施形態に係る超音波プローブの動作

図5に示されるように、超音波診断にあたって例えば被検対象物としての腕44に超音波プローブ13の先端が当てられる。枠体部19aは全周で腕44に押し当てられる。弾性袋体32の第2領域37は全域で腕44の表面に密着する。このとき、腕44の表面は凸形状を有することから、弾性袋体32の第2領域37は開口29の内方に押し込まれる。第2領域37に比べて第3領域39が伸びやすいので、弾性袋体32の第3領域39が空間42に向かって伸びる。空間42は第3領域39の伸びを許容する。第3領域39では表面積の増大に応じて張力が発生する。張力は流動体33に作用して弾性袋体32の第2領域37と腕44との密着を維持する役割を果たす。その結果、流動体33を含んだ第2領域37が枠体部19aと腕44との間に介在することで超音波トランスデューサーユニット21と腕44との距離決め機能が働かないことは防止される。

30

【0036】

超音波デバイス22から超音波ビームが発信されると、音響レンズ25から超音波ビームは出射される。出射された超音波ビームは音響カプラー17内の流動体33を効率的に伝搬する。超音波ビームは腕44内に進入していく。

40

【0037】

反射した超音波ビームは再び音響カプラー17内の流動体33を効率的に伝わって超音波デバイス22で受信される。超音波デバイス22では超音波が電気信号に変換される。電気信号は装置端末12に供給されて画像処理が実施される。このとき、支持部19bは筐体本体18に対して枠体部19aを固定することから、出射面27および固定面28と枠体部19aとの距離は保持される。その結果、出射面27と腕44との距離は特定値に維持されることができる。測定の再現性は確保されることができる。

【0038】

第1範囲35の輪郭の外側には筐体本体18の固定面28上に空間42が形成される。この空間42には、表面積の増大時に膨らむ弾性袋体32の第3領域39が進入すること

50

ができる。その結果、弾性袋体 3 2 は筐体本体 1 8 の固定面 2 8 上に収まりつつ確実に第 3 領域 3 9 を膨らませる。こうして弾性袋体 3 2 の第 2 領域 3 7 は開口 2 9 内に確実に押し込まれることから、枠体部 1 9 a は確実に腕 4 4 に密着することができる。加えて、第 3 領域 3 9 の張力の働きで弾性袋体 3 2 の第 2 領域 3 7 は確実に腕 4 4 に密着することができる。筐体本体 1 8 および壁体 3 1 は外部の物体から弾性袋体 3 2 を保護する役割を果たすことができる。

【 0 0 3 9 】

(3) 第 2 実施形態に係る超音波プローブ

図 6 は第 2 実施形態に係る超音波プローブ 1 3 x の構成を概略的に示す。超音波プローブ 1 3 x では弾性袋体 3 2 は第 1 領域 3 4、第 2 領域 3 7 および第 3 領域 3 9 以外に形成される第 4 領域 4 6 を備える。第 4 領域 4 6 は例えば第 1 領域 3 4、第 2 領域 3 7 および第 3 領域 3 9 から外れた領域 4 3 (ハッチング部分) に形成される。第 4 領域 4 6 のばね定数は第 3 領域 3 9 のばね定数よりも大きい。こうしたばね定数の設定にあたって第 4 領域 4 6 は第 3 領域 3 9 とは相違する素材で形成されることができる。その他、こうしたばね定数の設定にあたって第 4 領域 4 6 の膜厚は第 3 領域 3 9 の膜厚よりも大きければよい。その他の構造は前述の第 1 実施形態と同様である。超音波診断装置 1 1 では超音波プローブ 1 3 に超音波プローブ 1 3 x が置き換えられればよい。

10

【 0 0 4 0 】

図 7 に示されるように、弾性袋体 3 2 の第 4 領域 4 6 に対応して、支持部 1 9 b の壁体部と第 4 領域 4 6 との間には空間 4 7 が形成される。空間 4 7 は第 4 領域 4 6 の伸びを許容する。第 4 領域 4 6 のばね定数は第 3 領域 3 9 のばね定数よりも大きいことから、弾性袋体 3 2 の第 2 領域 3 7 が開口 2 9 の内方に向かって押し込まれると、第 4 領域 4 6 の伸びに先立って第 3 領域 3 9 が伸びて膨張する。第 3 領域 3 9 が空間 4 2 全体に広がると、第 3 領域 3 9 の膨張は停止する。その後、さらに腕 4 4 が第 2 領域 3 7 に押し当てられると、第 3 領域 3 9 に代わって第 4 領域 4 6 が伸びる。第 4 領域 4 6 で弾性袋体 3 2 の表面積が増大する。第 4 領域 4 6 は伸びて空間 4 7 に進入していく。腕 4 4 の表面と出射面 2 7 との距離が減少するにつれて第 4 領域 4 6 のはみ出し具合は増大することから、第 4 領域 4 6 のはみ出し具合に応じて腕 4 4 の表面と出射面 2 7 との距離は推定されることができる。こうした観察を通じて超音波プローブ 1 3 x の操作者は腕 4 4 の表面と出射面 2 7 との距離を調整することができる。

20

30

【 0 0 4 1 】

(4) 第 3 実施形態に係る超音波プローブ

図 8 は第 3 実施形態に係る超音波プローブ 1 3 y の構成を概略的に示す。超音波プローブ 1 3 y の先端で筐体 1 6 の接触面 1 6 a に出射面 2 7 が面一に形成される。超音波プローブ 1 3 y には音響カプラーアタッチメント 5 1 が装着される。音響カプラーアタッチメント 5 1 は筐体 5 2 を備える。筐体 5 2 内には音響カプラー 1 7 b が収容される。音響カプラーアタッチメント 5 1 の装着にあたって超音波プローブ 1 3 y には留め具 5 3 が取り付けられる。留め具 5 3 は筐体 1 6 の胴回りに取り付けられる。留め具 5 3 は筐体 1 6 の胴回りに突片を形成する。音響カプラーアタッチメント 5 1 が筐体 1 6 の接触面 1 6 a に重ねられると、音響カプラーアタッチメント 5 1 のフック 5 4 が留め具 5 3 に係り合う。こうして音響カプラーアタッチメント 5 1 は着脱自在に筐体 1 6 に取り付けられる。図 9 に示されるように、留め具 5 3 は筐体 1 6 の外壁面に直交する向きでねじ込まれる取り付けねじ 5 5 を有することができる。取り付けねじ 5 5 がねじ込まれると、取り付けねじ 5 5 の先端が筐体 1 6 の外壁面に当たって取り付けねじ 5 5 から反対側で留め具 5 3 の接触圧力は高められる。こうして音響カプラーアタッチメント 5 1 は既製の超音波プローブに後付けされることができる。

40

【 0 0 4 2 】

図 9 に示されるように、筐体 5 2 は第 1 枠体部 5 6 および第 2 枠体部 5 7 を備える。第 1 枠体部 5 6 は第 1 開口 5 8 を形成する。第 2 枠体部 5 7 は第 2 開口 5 9 を形成する。第 2 開口 5 9 は第 1 開口 5 8 に向き合わせられる。第 1 開口 5 8 の開口面積は第 2 開口 5 9

50

の開口面積よりも小さい。

【0043】

第2枠体部57は第1枠体部56に相対変位不能に固定される。第1枠体部56と第2枠体部57との間には支持部61が配置される。支持部61は第1枠体部56と第2枠体部57とを相互に固定する。支持部61は、第1枠体部56の外周から第2枠体部57の外周に連続する壁体部を備える。壁体部は第1枠体部56および第2枠体部57の外周に沿って途切れなく第1枠体部56上の空間を囲めばよい。第1枠体部56および第2枠体部57は壁体部で相互に一体化されることができる。第1枠体部56、第2枠体部57および壁体部は樹脂材料から一体成型されればよい。

【0044】

第1枠体部56および第2枠体部57の間に音響カプラー17bは固定される。音響カプラー17bは前述と同様に弾性袋体32で形成される。弾性袋体32の第1領域34は第1枠体部56の第1開口58内に配置される。第1領域34はその輪郭線36で第1開口58の縁に固定される。ここでは、第1領域34は第1開口58（第1開口58を含む平面）から外方に向かって膨らむ。第1枠体部56は第1開口58の輪郭線から外側に向かって所定の範囲で広がる。

【0045】

弾性袋体32の第2領域37は第2枠体部57の第2開口59内に配置される。第2領域37はその輪郭線38で第2開口59の縁に固定される。第2領域37は第2開口59（第2開口59を含む平面）から外方に向かって膨らむ。

【0046】

弾性袋体32は第3領域39を備える。第3領域39は第1領域34および第2領域37以外で弾性袋体32に形成される。ここでは、第3領域39は第1領域34と第2領域37との間に区画される。第3領域39は一端で第1領域34に接続され他端で第2領域37に接続される。第2領域37のばね定数は第3領域39のばね定数よりも大きい。ここで、弾性袋体32のばね定数は引っ張り力に対するものであって、弾性袋体32が伸びると表面積の増大で伸びに応じた張力が生じる。

【0047】

第2領域37の輪郭線38は弾性袋体32の左右対称面41から遠ざかる方向に第1領域34の輪郭線36よりも変位することから、第1枠体部56上には第3領域39と支持部61と第1枠体部56とで空間62が区画される。前述と同様に、第1領域34および第2領域37の間で第3領域39以外の領域は支持部61の壁体部に密着すればよい。

【0048】

音響カプラーアタッチメント51の第1枠体部56は筐体16に対して固定される。筐体16の接触面16aは弾性袋体32の第1領域34に押し当てられる。筐体16の接触面16aは弾性袋体32に密着する。音響カプラーアタッチメント51が筐体16に結合されて超音波プローブ13yが形成される。この状態で第2枠体部57は腕44といった対象物に押し当てられる。第2開口59内の弾性袋体32の第2領域37に対象物が密着する。このとき、超音波プローブ13yの先端で弾性袋体32が第1開口58内に押し込まれたり、対象物で弾性袋体32が第2開口59内に押し込まれたりすると、第2領域37に比べて第3領域39が伸びやすいので、弾性袋体32の第3領域39が空間62に向かって伸びる。空間62は第3領域39の伸びを許容する。第3領域39では表面積の増大に応じて張力が発生する。張力は流動体33に作用して弾性袋体32の第2領域37と対象物との密着を維持する役割を果たす。その結果、流動体33を含んだ第2領域37が第2枠体部57と対象物との間に介在することで超音波トランスデューサーユニット21と対象物との距離決め機能が働かないことは防止される。

【0049】

第1枠体部56の外周と第1開口58との間には第1枠体部56上に空間62が形成される。この空間62には、表面積の増大時に膨らむ弾性袋体32の第3領域39が進入することができる。その結果、弾性袋体32は第1枠体部56の輪郭の内側に収まりつつ確

10

20

30

40

50

実に第3領域39を膨らませる。第2枠体部57および弾性袋体32の第2領域37は確実に対象物に密着することができる。加えて、筐体52は外部の物体から弾性袋体32を保護する役割を果たすことができる。

【0050】

(5) 第4実施形態に係る超音波プローブ

図10は第4実施形態に係る超音波プローブ13zの構成を概略的に示す。超音波プローブ13zでは弾性袋体32は第1領域34、第2領域37および第3領域39以外に形成される第4領域46を備える。第4領域46は例えば第1領域34、第2領域37および第3領域39から外れた領域43(ハッチング部分)に形成される。第4領域46のばね定数は第3領域39のばね定数よりも大きい。こうしたばね定数の設定にあたって第4領域46は第3領域39とは相違する素材で形成されることができる。その他、こうしたばね定数の設定にあたって第4領域46の膜厚は第3領域39の膜厚よりも大きければよい。その他の構造は前述の第1実施形態と同様である。超音波診断装置11では超音波プローブ13に超音波プローブ13zが置き換えられればよい。

10

【0051】

図11に示されるように、弾性袋体32の第4領域46に対応して、支持部61の壁体部と第4領域46との間には空間63が形成される。空間63は第4領域46の伸びを許容する。第4領域46のばね定数は第3領域39のばね定数よりも大きいことから、弾性袋体32の第2領域37が第2開口59の内方に向かって押し込まれると、第4領域46の伸びに先立って第3領域39が伸びて膨張する。第3領域39が空間62全体に広がると、第3領域39の膨張は停止する。その後、さらに対象物が第2領域37に押し当てられると、第3領域39に代わって第4領域46が伸びる。第4領域46で弾性袋体32の表面積が増大する。第4領域46は伸びて空間63に進入していく。対象物の表面と出射面27との距離が減少するにつれて第4領域46のはみ出し具合は増大することから、第4領域46のはみ出し具合に応じて対象物の表面と出射面27との距離は推定されることができる。こうした観察を通じて超音波プローブ13zの操作者は対象物の表面と出射面27との距離を調整することができる。

20

【0052】

なお、図12に示されるように、音響カプラーアタッチメント51、51aの取り付けにあたってゴム製のポケット64が用いられることができる。ポケットは例えば2つの開口を備える。一方の開口は音響カプラーアタッチメント51、51aの第2枠体部57に固着される。ポケット64は例えば第2開口59の縁で弾性袋体32の第2領域37の輪郭線38とともに固定されることができる。もう1つの開口には超音波プローブ13y、13zの筐体16が進入する。開口の縁はポケット64の弾性力に応じて筐体16の胴回りに密着する。こうして音響カプラーアタッチメント51、51aは筐体16に取り付けられて超音波プローブ13y、13zを形成することができる。

30

【0053】

その他、図13に示されるように、音響カプラーアタッチメント51、51aの取り付けにあたって音響カプラーアタッチメント51、51aの第1枠体部56は留め具53にねじ65でねじ留めされてもよい。さらに、図14に示されるように、音響カプラーアタッチメント51、51aの取り付けにあたって磁力が利用されてもよい。ここでは、音響カプラーアタッチメント51、51aの第1枠体部56および留め具53は軟磁性体材料で形成されればよい。磁力は留め具53に固定される磁石66から第1枠体部56に作用すればよい。

40

【0054】

さらに、いわゆるリニア型の超音波プローブ13、13x、13y、13zに基づき本発明は説明されてきたものの、本発明はその他の形態の超音波プローブにも適用されることができる。そういった超音波プローブにはコンベックス型超音波プローブやセクター型超音波プローブ、シングル型超音波プローブが含まれる。

【0055】

50

なお、上記のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。したがって、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれる。例えば、明細書または図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語とともに記載された用語は、明細書または図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えられることができる。また、超音波プローブ13、13x、13y、13z、音響カプラー17、17a、17b、超音波トランスデューサーユニット21、音響カプラーアタッチメント51、51a等の構成および動作も本実施形態で説明したものに限定されず、種々の変形が可能である。

【符号の説明】

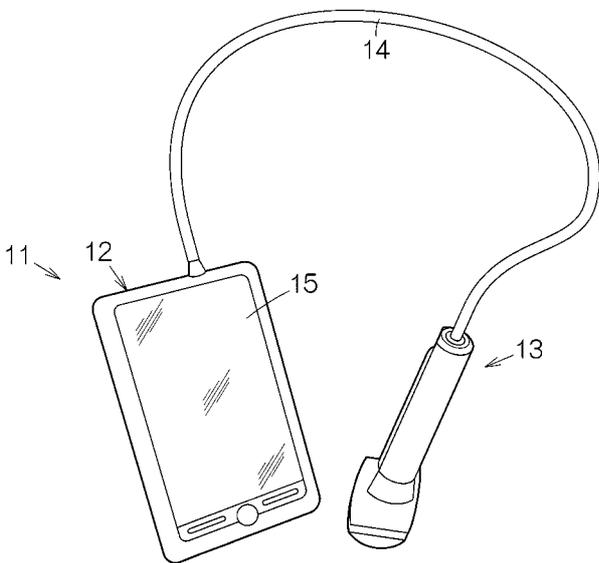
【0056】

11 電子機器および超音波画像装置としての超音波診断装置、13 超音波プローブ、13x 超音波プローブ、13y 超音波プローブ、13z 超音波プローブ、16 筐体、17 音響カプラー、17a 音響カプラー、17b 音響カプラー、18 筐体本体、19a 枠体部、19b 支持部、21 超音波センサー部（超音波トランスデューサーユニット）、27 超音波出射面（出射面）、28 筐体センサー面（固定面）、29 開口、32 弾性袋体、33 流動体、34 第1領域、35 第1範囲、37 第2領域、39 第3領域、42 空間、46 第4領域、47 空間、51 音響カプラーアタッチメント、51a 音響カプラーアタッチメント、56 第1枠体部、57 第2枠体部、58 第1開口、59 第2開口、61 支持部、62 空間、63 空間。

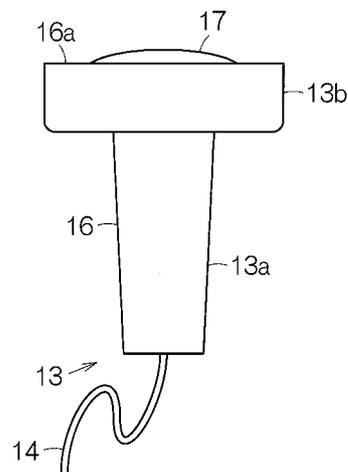
10

20

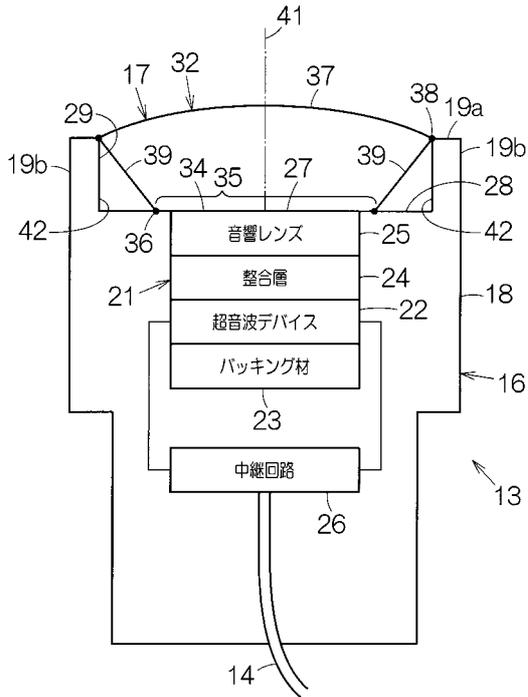
【図1】



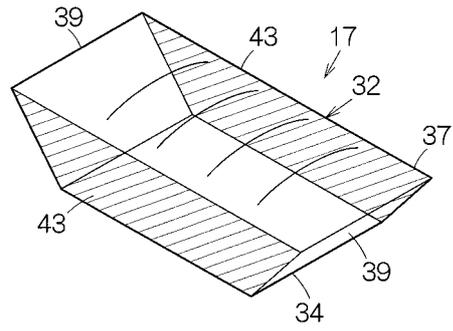
【図2】



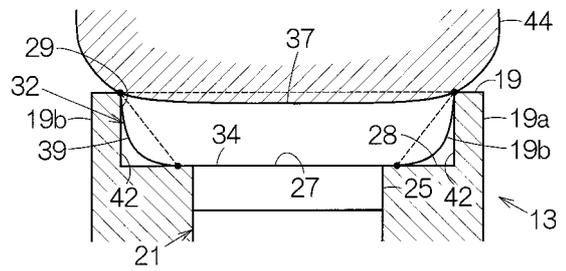
【 図 3 】



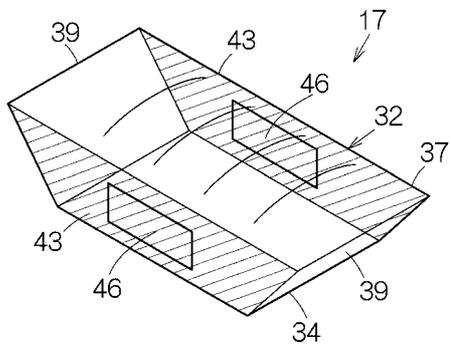
【 図 4 】



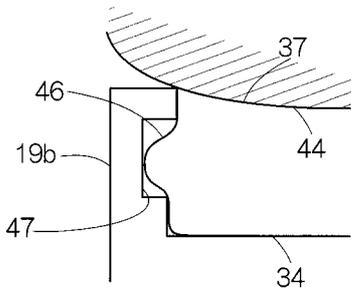
【 図 5 】



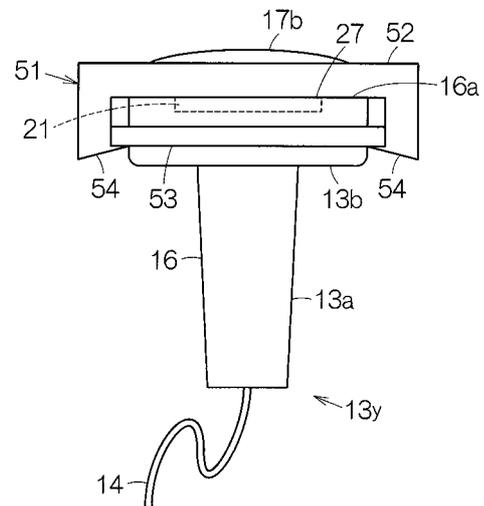
【 図 6 】



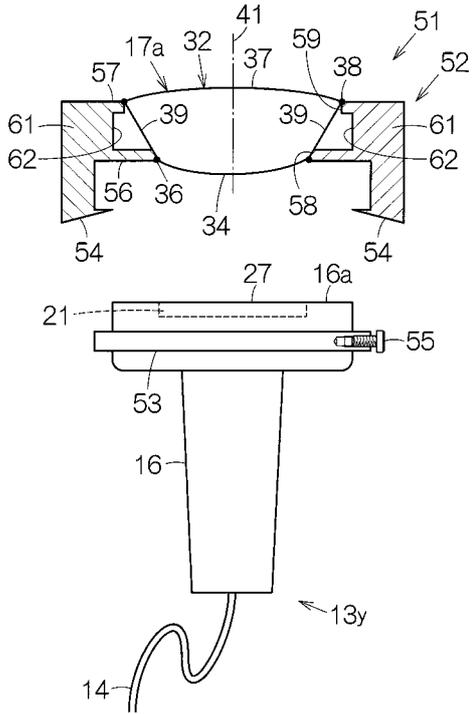
【 図 7 】



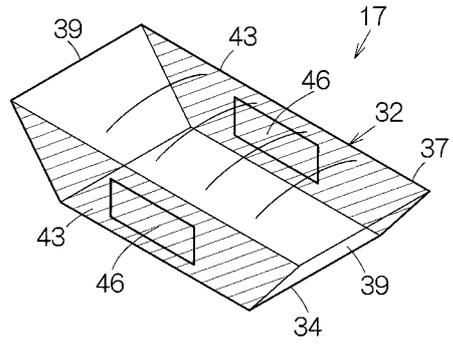
【 図 8 】



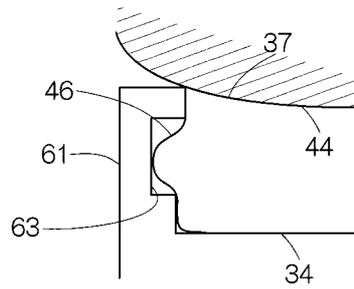
【 図 9 】



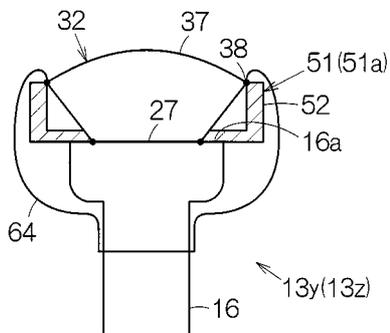
【 図 10 】



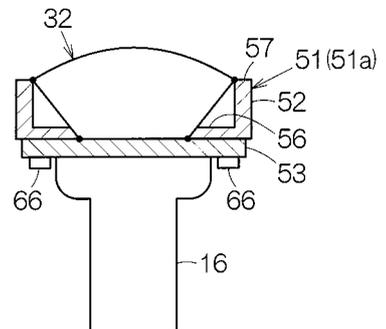
【 図 11 】



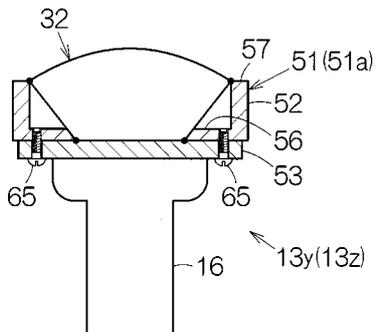
【 図 12 】



【 図 14 】



【 図 13 】



专利名称(译)	超声波探头和声耦合器附件以及电子设备和超声波成像设备		
公开(公告)号	JP2014195497A	公开(公告)日	2014-10-16
申请号	JP2013071586	申请日	2013-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	山田昌佳 清瀬撰内		
发明人	山田 昌佳 清瀬 撰内		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/GC12		
代理人(译)	宫坂和彦 渡边和明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波探头，其能够稳定地维持超声波的发射表面与身体表面之间的距离，并且实现每次测量的相对优异的再现性。支撑部分19b固定到壳体18，并支撑框架部分19a。声耦合器固定在传感器表面27和框架部分19a之间。声耦合器由充满流体的弹性袋32形成。弹性袋主体32具有与传感器表面接触的第一区域34，从开口29向外凸出的第二区域37，以及布置在框架主体部分19a与传感器表面之间的位置处的第三区域39。有。第二区域37的弹簧常数大于第三区域39的弹簧常数，并且在支撑部分19b和第三区域39之间形成空间42。[选择图]图5

