

(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2009-97367

(P2009-97367A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(51) Int.Cl.

FO4B 43/04 (2006.01)

F 1

F O 4 B 43/04

B

テーマコード (参考)

3H077

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-267527 (P2007-267527)

(22) 出願日 平成19年10月15日 (2007.10.15)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

(72) 発明者 上村 道夫

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 佐藤 昭

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 山田 聡

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

[最終頁に続く](#)

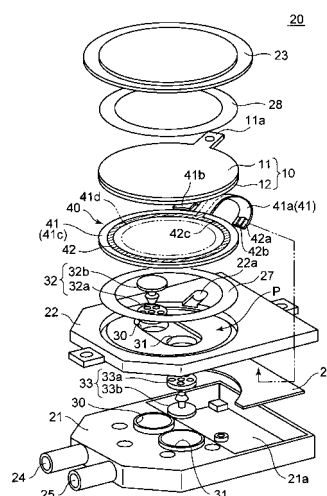
(54) 【発明の名称】 圧電ポンプ

(57) 【要約】

【課題】導電性金属薄板からなるシムと、このシムの表裏の少なくとも一方の面上に形成した圧電体層とを有する平面円形の圧電振動子；この圧電振動子の圧電体層を有する面にリングを接触させて形成されたポンプ室；及び上記圧電振動子に対して給電するドライバ回路基板；を有し、電振動子を振動させてポンプ作用を得る圧電ポンプにおいて、圧電振動子に対する配線構造がポンプ室の液密性に悪影響を与えず、配線部の耐久性を確保し、圧電体の変位を妨げることのない圧電ポンプを得る。

【解決手段】圧電振動子とドライバ回路基板とが、FPC基板を介して接続されており、該FPC基板が、ポンプ室側の圧電体層のシムと反対側の面に導通しかつ平面的に見てリングとその全周に沿って少なくとも一部が重なる環状電極を有する圧電ポンプ。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性金属薄板からなるシムと、このシムの表裏の少なくとも一方の面上に形成した圧電体層とを有する平面円形の圧電振動子；この圧電振動子の圧電体層を有する面にリングを接触させて形成されたポンプ室；及び上記圧電振動子に対して給電するドライバ回路基板；を有し、上記圧電振動子を振動させてポンプ作用を得る圧電ポンプにおいて、

上記圧電振動子とドライバ回路基板とは、F P C 基板を介して接続されていること；及び

上記 F P C 基板は、少なくとも上記圧電素子のポンプ室側の圧電体層に接続され、シムと反対側の面に導通させ、かつ平面的に見て上記リングとその全周に沿って少なくとも一部が重なる環状電極を有すること；
を特徴とする圧電ポンプ。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の圧電ポンプにおいて、F P C 基板は、圧電振動子のポンプ室側圧電体層の全面に重なる円形の樹脂被覆を有し、この円形樹脂被覆の周縁に上記環状電極が位置している圧電ポンプ。

【請求項 3】

請求項 1 記載の圧電ポンプにおいて、F P C 基板は、圧電振動子のポンプ室側圧電体層の周縁のみに重なる環状樹脂被覆を有し、この環状樹脂被覆内に上記環状電極が位置し、上記圧電振動子上には、F P C 基板を含んで上記圧電体層を覆う保護フィルムが接着されている圧電ポンプ。

20

【請求項 4】

請求項 2 記載の圧電ポンプにおいて、上記圧電振動子上には、F P C 基板を含んで上記圧電体層を覆う保護フィルムが接着されている圧電ポンプ。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の圧電ポンプにおいて、上記圧電振動子は、圧電体層がシムのポンプ室側の面のみに配置されたユニモルフ型である圧電ポンプ。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の圧電ポンプにおいて、上記圧電振動子は、圧電体層がシムの両面に配置されたバイモルフ型であり、F P C 基板には、シムの両面の圧電体層の該シムとは反対側の面にそれぞれ導通する上記環状電極が備えられている圧電ポンプ。

30

【請求項 7】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の圧電ポンプにおいて、上記圧電振動子は、圧電体層がメインシムの両面に配置されたバイモルフ型であり、ポンプ室の反対側の空気室側に保護シムが配置され、F P C 基板は、保護シムとポンプ室側の面にそれぞれ導通し、ポンプ室側に上記環状電極が備えられている圧電ポンプ。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の圧電ポンプにおいて、上記圧電振動子は、圧電体層がシムの両面に配置されたバイモルフ型であり、F P C 基板には、シムの両面の圧電体層の該シムとは反対側の面にそれぞれ導通し、ポンプ室側は環状電極が備えられており、空気室側は保護層を兼ねた円形電極を備えた圧電ポンプ。

40

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項記載の圧電ポンプにおいて、上記 F P C 基板の電極が、Cu もしくは Ni の金属箔であり、電極の接続面に Au めっき処理がなされている圧電ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動する圧電振動子によってポンプ作用を得る圧電ポンプに関する。

50

【背景技術】

【0002】

圧電ポンプは、周縁を液密に保持した平面円形の圧電振動子の表裏の少なくとも一方に、Ｏリングを介してポンプ室を形成し、該圧電振動子を振動させることでポンプ作用を得ている。本出願人は、このような圧電ポンプをノート型ＰＣの水冷システム等に用いることを検討中である。

【特許文献１】特開2006-105027号公報

【特許文献２】特開2006-144761号公報

【特許文献３】特開2006-253350号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

圧電振動子は、導電性金属薄板からなるシムの表裏の一面に圧電体層を形成したユニモルフ型と両面に圧電体層を形成したバイモルフ型が知られている。いずれのタイプの圧電振動子を用いるにしても、圧電体層を有する面にＯリングを接触させてポンプ室を形成する場合、圧電体層に対する給電構造が問題となる。すなわち、シムに対する配線は、シムから径方向に配線突起を突出させることで容易に配線ができるが、圧電体層に対する配線ラインは、Ｏリングを跨ぐ（Ｏリングと交差する）こととなるため、配線ラインを如何に薄く形成しても、Ｏリングには配線ラインとの交差部分に微小な凹凸が生じ、この微小な凹凸が長期的に見ると、ポンプ室の液密性を低下させる原因となる。

【0004】

また圧電素子は振動子であり、圧電素子の電極である薄い電極層と配線端子をつなぐ部分での電氣的接続の信頼性を確保することが長寿命化の上で課題となる。常に振動する振動子である圧電素子との接続は、接続部での電氣的断線や接触抵抗の変化を極力回避する構造が求められる。また、液密性や電氣的接続の課題を解決するだけでなく、圧電素子の振動方向の変位量を妨げることなく、ポンプの流量を十分確保することも求められる。流量の確保は省電力化および小型化する上でも重要な課題である。

【0005】

本発明は、以上の問題意識に基づき、圧電振動子の圧電体層を有する面にＯリングを接触させてポンプ室を形成するタイプの圧電ポンプにおいて、圧電振動子に対する配線構造がポンプ室の液密性に悪影響を与えず、配線部の耐久性（電氣的接続の信頼性）を確保し、圧電体の変位を妨げることのない圧電ポンプを得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、圧電振動子とドライバ回路基板とをＦＰＣ基板を介して接続するとき、ＦＰＣ基板にＯリングと同一径の環状電極を形成してこの環状電極を介してポンプ室側圧電体層に給電すれば、Ｏリングと配線ラインが交差することがなくＯリングに微小な凹凸は生じないとの着眼に至って本発明を完成したものである。

【0007】

すなわち、本発明は、導電性金属薄板からなるシムと、このシムの表裏の少なくとも一方の面上に形成した圧電体層とを有する平面円形の圧電振動子；この圧電振動子の圧電体層を有する面にＯリングを接触させて形成されたポンプ室；及び上記圧電振動子に対して給電するドライバ回路基板；を有し、圧電振動子を振動させてポンプ作用を得る圧電ポンプにおいて、圧電振動子とドライバ回路基板とは、ＦＰＣ基板を介して接続されていること；及びＦＰＣ基板は、少なくとも圧電素子のポンプ室側の圧電体層に接続され、シムと反対側の面に導通させ、かつ平面的に見てＯリングとその全周に沿って少なくとも一部が重なる環状電極を有すること；を特徴としている。

ここで圧電素子の圧電体層の両面には、電極層として例えばスクリーン印刷等で成膜された薄い電極層を全面もしくは同心円状に形成することができる。上記環状電極は、この圧電素子上の薄い電極層に給電するための電極である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

F P C 基板は、圧電振動子のポンプ室側圧電体層の全面に重なる円形の樹脂被覆を有する形状とすることができる。この円形樹脂被覆では、その周縁に環状電極を位置させる。

【 0 0 0 9 】

あるいは、F P C 基板には、圧電振動子のポンプ室側圧電体層の周縁のみに重なる環状（穴あきの）樹脂被覆を有する形状とすることができる。この環状樹脂被覆では、その環状部内に環状電極を位置させる。

【 0 0 1 0 】

圧電振動子上には、F P C 基板を含んで圧電体層を覆う保護フィルムをさらに積層接着することができる。特に環状樹脂被膜構造の場合、圧電体上の電極層を防湿するため、保護フィルムが必要となり、またF P C がポンプ室側全面を樹脂被覆する場合においても、保護フィルムを有するほうが好ましい。

【 0 0 1 1 】

圧電振動子は、圧電体層がシムのポンプ室側の面のみに配置されたユニモルフ型、あるいは圧電体層がシムの両面に配置されたバイモルフ型のいずれも用いることができるが、ユニモルフ型では圧電体層はポンプ室側に位置する。ユニモルフ型の場合は、ポンプ室が圧電体層で、空気室側に金属薄板であるシムを配置するほうが、シムが保護層（保護シム）として機能するため好ましい。保護シムは、ポンプ室の内圧が高くなった場合、応力の集中する空気室側に金属薄板としてのシムを配置することにより、空気室側の圧電体層に過大な応力が加わることを保護するものである。

【 0 0 1 2 】

また、バイモルフ型では、F P C 基板には、シムの両面の圧電体層の該シムとは反対側の面にそれぞれ導通し、リングと平面的に見て重なる一対の環状電極を設ける。バイモルフ型において、圧電体層がメインシムの両面に配置され、ポンプ室の反対側の空気室側に保護シムが配置され、F P C 基板は保護シムとポンプ室側の圧電体素子面にそれぞれ導通し、ポンプ室側に環状電極を配置する構造が好ましい。保護シムのないバイモルフ型の圧電振動子の場合、空気室側の電極は、応力による空気室側の保護膜として円形電極としてもよい。この場合、円形電極としたことにより、保護シムと同様に空気室側の圧電素子に過大な応力が加わることを保護する機能がある。

【 0 0 1 3 】

環状電極は、F P C 基板の導体部として、常法に従い銅箔等から構成することができる。環状電極の導体の電極としての接触面をAuめっき等とすることにより、銅の腐食を防止するだけでなく、圧電素子上の薄い電極層と環状電極との電氣的接触を良好な状態に保てるため、より好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、圧電振動子とドライバ回路基板とをF P C 基板を介して接続するとき、F P C 基板にリングと同一径の環状電極を形成してこの環状電極を介してポンプ室側圧電体層に給電するので、リングと配線ラインが交差することでリングに微小な凹凸が生じない、圧電振動子に対する配線構造がポンプ室の液密性に悪影響を与えず、振動子である圧電素子の電極である薄い電極層と配線端子をつなぐ部分での電氣的接続の信頼性を確保することができ、少なくともポンプ室側を環状電極とすることで、圧電素子の振動方向の変位量を妨げることはない圧電ポンプを得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

図 1 ないし図 4 は、本発明による圧電ポンプの一実施形態を示している。この圧電ポンプ 2 0 は、図 1、図 2 に示すように、図示下方から順に積層したロアハウジング 2 1、ミドルハウジング 2 2 及びアッパハウジング 2 3 を有している。

【 0 0 1 6 】

ロアハウジング 2 1 には、冷却水（液体）の吸入ポート 2 4 と吐出ポート 2 5 が開口し

10

20

30

40

50

ている。ミドルハウジング 2 2 とアップハウジング 2 3 の間には、Ｏリング 2 7 と環状挟着部材（ガイド）2 8 を介して圧電振動子 1 0 が液密に狭着支持されていて、該圧電振動子 1 0 とミドルハウジング 2 2 との間にポンプ室 P を構成している。圧電振動子 1 0 とアップハウジング 2 3 との間には、大気室（空気室）A が形成される。大気室 A は、開放しても密閉してもよい。

【 0 0 1 7 】

ロアハウジング 2 1 とミドルハウジング 2 2 には、吸入ポート 2 4 とポンプ室 P を連通させる吸入流路 3 0、及びポンプ室 P と吐出ポート 2 5 を連通させる吐出経路 3 1 がそれぞれ形成されており、ミドルハウジング 2 2 には、この吸入流路 3 0 と吐出流路 3 1 にそれぞれ逆止弁（アンブレラ）3 2、3 3 が設けられている。逆止弁 3 2 は、吸入ポート 2 4 からポンプ室 P への流体流を許してその逆の流体流を許さない吸入側逆止弁であり、逆止弁 3 3 は、ポンプ室 P から吐出ポート 2 5 への流体流を許してその逆の流体流を許さない吐出側逆止弁である。図示実施形態の逆止弁 3 2、3 3 は、同一の形態であり、流路に接着もしくは溶着固定される穴あき基板 3 2 a、3 3 a に、弾性材料からなるアンブレラ 3 2 b、3 3 b を装着してなっている。

10

【 0 0 1 8 】

またロアハウジング 2 1 には、吸入流路 3 0 及び吐出経路 3 1 とは隔離させた位置に矩形状の収納凹部 2 1 a が形成されており、この収納凹部 2 1 a とミドルハウジング 2 2 の間に、圧電振動子 1 0 を駆動制御するドライバ回路基板 2 6 が液密に収納されている。

20

【 0 0 1 9 】

以上の圧電ポンプ 2 0 は、ドライバ回路基板 2 6 を介して圧電振動子 1 0 に交番電界を与えると、圧電振動子 1 0 が正逆に弾性変形（振動）し、ポンプ室 P の容積が拡大する行程では、吸入側逆止弁 3 2 が開いて吐出側逆止弁 3 3 が閉じるため、吸入ポート 2 4 からポンプ室 P 内に液体が流入する。一方、ポンプ室 P の容積が減少する行程では、吐出側逆止弁 3 3 が開いて吸入側逆止弁 3 2 が閉じるため、ポンプ室 P から吐出ポート 2 5 に液体が流出する。したがって、圧電振動子 1 0 を正逆に連続させて弾性変形（振動）させることで、ポンプ作用が得られる。

【 0 0 2 0 】

本実施形態は、以上の基本構成を有する圧電ポンプにおいて、ドライバ回路基板 2 6 から圧電振動子 1 0 に対する給電構造を要旨としている。本実施形態の圧電振動子 1 0 は、円形のシム 1 1 と、シム 1 1 の表裏面の一方に形成した円形の積層圧電体（圧電体層）1 2 とを有するユニモルフ型である。積層圧電体 1 2 は、ポンプ室 P 側に位置している。

30

【 0 0 2 1 】

シム 1 1 は、厚さ 3 0 ~ 3 0 0 μm 程度のステンレスや 4 2 アロイ等からなる導電性金属薄板であり、積層圧電体 1 2 を支持するための剛性を有している。このシム 1 1 は、周縁部に配線接続用の配線突起 1 1 a を有している。積層圧電体 1 2 は、例えば厚さ 5 0 ~ 6 0 0 μm 程度の P Z T (P b (Z r , T i) O ₃) 等の圧電材料から構成されるもので、その表裏方向に分極処理が施されている。積層圧電体 1 2 は圧電材料の表面に 1 ~ 1 0 μm 程度の A u もしくは A g 等の薄い金属膜（図示しない）が積層されている。薄い金属膜は、圧電材料に電圧を印加する電極であり、例えば圧電体が P Z T 等のセラミックスの場合には、スクリーン印刷等で薄い金属膜を成膜する。このような圧電振動子は周知である。積層圧電体 1 2 の表裏に交番電界が与えられると、積層圧電体 1 2 が伸びて縮むサイクルが繰り返され、シム 1 1 （圧電振動子 1 0 ）が偏心して中央部の振幅が最も大きくなるように振動する。

40

【 0 0 2 2 】

この圧電振動子 1 0 の積層圧電体 1 2 の表裏（シム 1 1 の配線突起 1 1 a と積層圧電体 1 2 のシム 1 1 とは反対側の面）には、ドライバ回路基板 2 6 及び F P C (F R E X I B L E P R I N T E D C I R C U I T S) 基板 4 0 を介して給電される。F P C 基板 4 0 は、図 1、図 3 に示すように、樹脂被覆（一般的にポリイミド樹脂）4 1 中に、所定形状の銅箔 4 2 を埋入した周知のプリント基板である。この実施形態の F P C 基板 4 0 の被覆樹脂 4 1 は、ドライバ回

50

路基板 26 上に延びる接続被覆 41a と、この接続被覆 41a から分岐したシム用被覆 41b と、円形樹脂被覆 41c とを有している。円形樹脂被覆 41c は、圧電振動子 10 の積層圧電体 12 上に全面的に重ねられて接着される。

【0023】

これらの接続被覆 41a、シム用被覆 41b 及び円形樹脂被覆 41c 中に埋入された銅箔 42 は、一对の給電ライン 42a、42b を有しており、給電ライン 42a は、接続被覆 41a からシム用被覆 41b を経て、配線突起 11a に接続される。給電ライン 42a は、シム用被覆 41b の先端部において、配線突起 11a に半田付けされる露出部 42a' (図 3) となっている。これに対し、給電ライン 42b は、接続被覆 41a から円形樹脂被覆 41c に至り、円形樹脂被覆 41c の周縁に配置された環状電極 42c に導通している。環状電極 42c は、積層圧電体 12 の周縁に全面的に導通する。図 1、図 3 では、環状電極 42c にハッチングを付した。

10

【0024】

環状電極 42c の径は、リング 27 の径と実質的に同一径であり、両者は平面的に見て交差することがない。勿論、環状電極 42c とリング 27 は、完全に同一径である必要はなく、環状電極 42c とリング 27 の少なくとも一部がその全周に沿って重なる関係、あるいはリング 27 が環状電極 42c を全周に渡って押圧できるように形成されている関係であればよい。従ってリング 27 と環状電極 42c が重なったとき、リング 27 は一平面内に位置し、微小な凹凸が生じることはない。なお、以上の実施形態では、シム 11 に配線突起 11a を設けたが、配線突起 11a を設けることなく、シム 11 の表面に直接 FPC 基板 40 の給電ラインの露出部 42a' を接続してもよい。

20

【0025】

図 4 は、以上の圧電振動子 10、環状電極 42c 及びリング 27 のみを取り出して描いた模式断面図である。FPC 基板 40 上には、同図に鎖線で示すように、樹脂製保護フィルム (例えば PPS 樹脂フィルム) 43 を積層接着することができる。

【0026】

上記構成の本圧電ポンプによると、FPC 基板 40 を介してドライバ回路基板 26 からシム 11 と積層圧電体 12 のポンプ室 P 側の面 (積層圧電体 12 の表裏) に交番電界を与えることができる。そして、環状電極 42c は、リング 27 の全周に沿って重なっているため、リング 27 に液密性の保持に有害な微小な凹凸が生じる可能性がない。この効果は、積層圧電体 12 に対する配線がリング 27 を交差していた従来品と比較すると明らかである。また FPC 基板上の環状電極 42c と積層圧電体 12 の表面電極である薄い電極層とが直接的な電氣的接続となり、さらに FPC 基板の給電ライン 42 により、圧電体 12 が直接ドライバ回路基板 26 に接続されているため、振動による接続部分での端子の劣化の問題が回避される。

30

【0027】

すなわち、本実施形態により、常に振動する振動子である圧電素子との接続部での電氣的断線や接触抵抗の変化を極力回避する構造となり、信頼性確保が可能となり、ポンプを長寿命化する効果が得られる。環状電極 42c の導体の電極としての接触面を Au めっき等とすることにより、銅の腐食を防止するだけでなく、圧電素子上の薄い電極層と環状電極との電氣的接触を良好な状態に保てるため、より好ましい。またポンプ室側を環状電極とすることにより、圧電素子の振動方向の変位量を妨げることなく、ポンプの流量を十分確保することができる。

40

【0028】

図 5、図 6 は、本発明をバイモルフ型の圧電振動子 10B に適用した実施形態である。バイモルフ型圧電振動子 10B は、周知のように、シム 11 の両面に積層圧電体 12 を積層した構造を有する。この実施形態は、バイモルフ型圧電振動子 10B の表裏の積層圧電体 12 に対して給電するために、図 5 に平面 (展開) 形状を示す FPC 基板 40 を用いている。この FPC 基板 40 は、圧電振動子 10B の表裏に位置する一对の円形樹脂被覆 41c を接続部円形樹脂被覆 41cb で接続し、円形樹脂被覆 41c の周縁にそれぞれ配置

50

した環状電極 4 2 c を、円形樹脂被覆 4 1 c b 内に配置した接続銅箔 4 2 c b で接続している。この他の構成は実質的に第 1 の実施形態と同様であり、同一の要素には同一の符号を付している。

【 0 0 2 9 】

以上の実施形態では、F P C 基板 4 0 の円形樹脂被覆 4 1 c が積層圧電体 1 2 の全面を覆う円形被覆であるが、図 1、図 5 に鎖線 4 1 d で示すように、円形被覆 4 1 c の中央に穴を空けて環状樹脂被覆としてもよい。ただし、特に環状樹脂被膜構造の場合、圧電体上の電極層を防湿するため、樹脂性保護フィルム 4 3 が必要となる。また円形樹脂被覆 4 1 c が積層圧電体 1 2 の全面を覆う場合においても、樹脂製の保護フィルム 4 3 を用いると、薄い樹脂膜で耐湿性を確保できるため、F P C の保護被膜 4 1 のみの場合よりも薄くでき、圧電振動子の変位を妨げないため好ましい。

10

【 0 0 3 0 】

図 7 の実施形態では、バイモルフ型において、圧電体層がメインシム 1 1 b の両面に配置され、ポンプ室の反対側の空気室側に保護シム 1 1 c が配置され、F P C 基板は保護シム 1 1 c とポンプ室側の圧電体素子面にそれぞれ導通し、ポンプ室側に環状電極を配置する構造が好ましい。保護シムは 1 1 c、ポンプ室の内圧が高くなった場合、応力の集中する空気室側に金属薄板としての保護シム 1 1 c を配置することにより、空気室側の圧電体層に過大な応力が加わることを保護するものである。図 7 では 4 1 d の部分を空けて環状被覆とした実施形態としている。保護シムのシム用被覆 4 1 b および給電ライン 4 2 a はユニモルフ型の実施例である図 3 のように、シムの突起部 1 1 a を有した構造でもよいが、図 7 のように環状電極がより好ましい。これは圧電振動子 1 0 a にはんだ付け等の接続が不要となるため、電氣的接続の信頼性を確保できる。

20

【 0 0 3 1 】

また、図 8 に示すように、保護シムのないバイモルフ型の圧電振動子の場合、空気室側の環状電極 4 2 c は、応力による空気室側の保護膜として円形電極と置き換えてもよい。この場合、円形電極としたことにより、保護シムと同様に空気室側の圧電素子に過大な応力が加わることを保護する効果がある。

【 0 0 3 2 】

なお、圧電振動子 1 0 の積層圧電体 1 2 は、単層であるものの他、複数層を直列接続あるいは並列接続したものが知られている。また、複数層の圧電体の間に中間シムを挟む構造も、本出願人により、特願 2007-35879 号で提案されている。本発明は、これらの積層圧電体 1 2 の構造を問わずに適用できる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】本発明による圧電ポンプの第 1 の実施形態を示す分解斜視図である。

【図 2】同圧電ポンプの断面図である。

【図 3】同圧電ポンプの圧電振動子に対する F P C 基板配線構造部分の要部を拡大して示す分解斜視図である。

【図 4】第 1 の実施形態の圧電振動子、リング及び F P C 基板の環状電極の関係を示す模式断面図である。

40

【図 5】圧電振動子に対する F P C 基板配線構造の第 2 の実施形態を示す、F P C 基板の平面図である。

【図 6】第 2 の実施形態の圧電振動子、リング及び F P C 基板の環状電極の関係を示す模式断面図である。

【図 7】圧電振動子、リング及び F P C 基板の環状電極の他の実施形態を示す模式断面図である。

【図 8】圧電振動子、リング及び F P C 基板の環状電極のさらに他の実施形態を示す模式断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

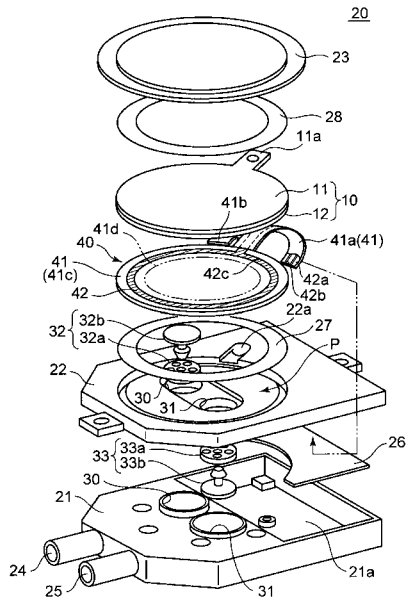
50

1 0 圧電振動子
1 1 シム
1 1 a 配線突起
1 2 積層圧電体（圧電体層）
2 0 圧電ポンプ
2 1 ロアハウジング
2 2 ミドルハウジング
2 3 アップハウジング
2 4 吸入ポート
2 5 吐出ポート
2 6 ドライバ回路基板
2 7 オリング
2 8 環状狭着部材
3 0 吸入流路
3 1 吐出流路
3 2、3 3 逆止弁
4 0 F P C 基板
4 1 被覆樹脂
4 1 a 接続被覆
4 1 b シム用被覆
4 1 c 円形樹脂被覆
4 1 d 環状樹脂被膜
4 2 銅箔
4 2 a 4 2 b 給電ライン
4 2 c 環状電極
4 3 樹脂製保護フィルム
A 大気室（空気室）
P ポンプ室

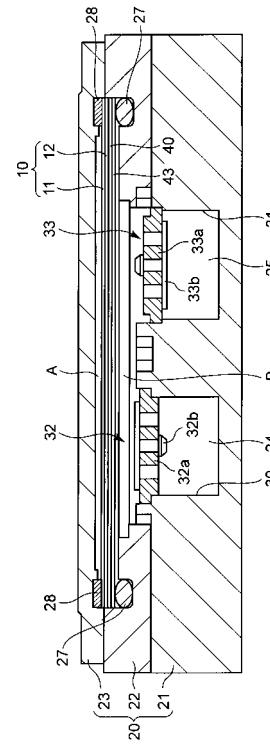
10

20

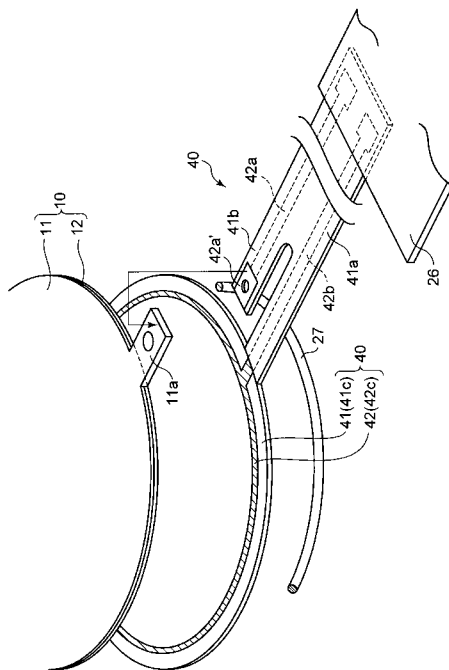
【 図 1 】



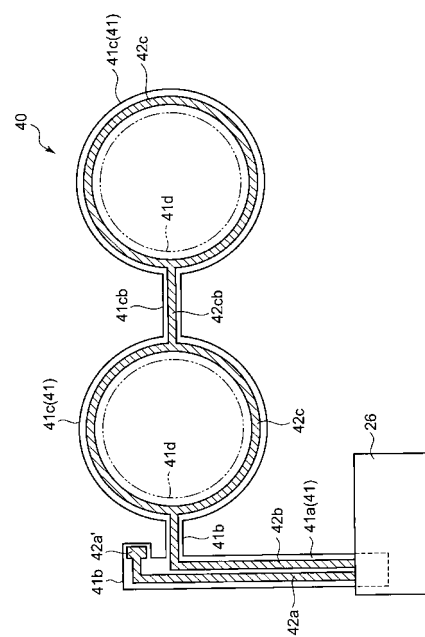
【 図 2 】



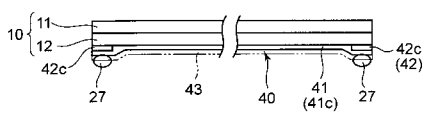
【 図 3 】



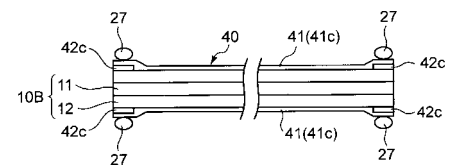
【 図 5 】



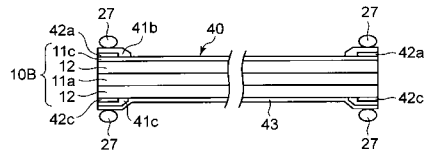
【 図 4 】



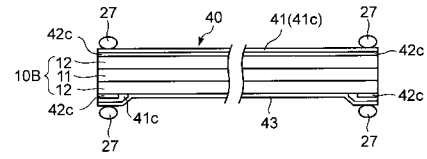
【圖 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 二郎

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

Fターム(参考) 3H077 AA02 CC02 CC09 DD06 EE02 EE26 FF09 FF36