

(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2014-7457

(P2014-7457A)

(43) 公開日 平成26年1月16日(2014.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 17/00 (2006.01)	HO4R 17/00	5D004
HO4R 3/00 (2006.01)	HO4R 3/00 310	5D220

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-139960 (P2012-139960)
 (22) 出願日 平成24年6月21日 (2012.6.21)

(71) 出願人 310006855
 NECカシオモバイルコミュニケーションズ株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 (74) 代理人 100110928
 弁理士 速水 進治
 (72) 発明者 大西 康晴
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 NECカシオモバイルコミュニケーションズ株式会社内
 (72) 発明者 黒田 淳
 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
 NECカシオモバイルコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

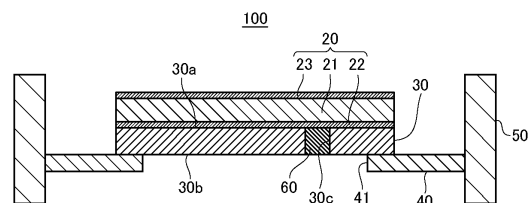
(54) 【発明の名称】 電気音響変換器及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 圧電素子の電極に対する電気接続性を改善することが可能な電気音響変換器及び電子機器を提供する。

【解決手段】 電気音響変換器100は、圧電素子20と、第1弾性部材30と、第2弾性部材40と、支持部材50と、第1導電体60とを有する。圧電素子20は、圧電特性を有する圧電膜21と、圧電膜21の一方の面に形成された第1電極22と、圧電膜21の他方の面に形成された第2電極23とを有する。第1弾性部材30は、圧電素子20の第1電極22側の面を支持する。第2弾性部材40は、シート状に形成され、第1弾性部材30を支持する。支持部材50は、第2弾性部材40の周縁部を支持する。第1導電体60は、第1弾性部材30を貫通するように第1弾性部材30に設けられ、第1導電体60は第1電極22と接続されている。第2弾性部材40には第1導電体60を露出させる開口41が形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電特性を有する圧電膜と、前記圧電膜の一方の面に形成された第 1 電極と、前記圧電膜の他方の面に形成された第 2 電極と、を有する圧電素子と、
 前記圧電素子の前記第 1 電極側の面を支持する第 1 弾性部材と、
 前記第 1 弾性部材を支持するシート状の第 2 弾性部材と、
 前記第 2 弾性部材の周縁部を支持する支持部材と、
 前記第 1 弾性部材を貫通するように前記第 1 弾性部材に設けられ、前記第 1 電極と接続された第 1 導電体と、
 を有し、
 前記第 2 弾性部材には前記第 1 導電体を露出させる開口が形成されている電気音響変換器。

10

【請求項 2】

前記第 1 導電体は金属により構成されている請求項 1 に記載の電気音響変換器。

【請求項 3】

前記第 1 導電体に対して接続された第 1 配線を有し、
 前記第 1 配線と前記第 1 導電体とは、導電性接着剤を介して接続されているか、前記第 1 配線を前記第 1 導電体に対してテープにより貼り付けることによって接続されているか、又は、前記第 1 配線の一端が接続された導電性の第 1 パネ体を前記第 1 導電体に対して弾性的に押し付けることによって接続されている請求項 1 又は 2 に記載の電気音響変換器。

20

【請求項 4】

前記第 2 電極上から前記第 1 弾性部材の外周面上に亘って形成された第 2 導電体を有する請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の電気音響変換器。

【請求項 5】

前記第 2 導電体は導電性ポリマーにより構成されている請求項 4 に記載の電気音響変換器。

【請求項 6】

前記第 2 導電体に対して接続された第 2 配線を有し、
 前記第 2 配線と前記第 2 導電体とは、導電性接着剤を介して接続されているか、前記第 2 配線を前記第 2 導電体に対してテープにより貼り付けることによって接続されているか、又は、前記第 2 配線の一端が接続された導電性の第 2 パネ体を前記第 2 導電体に対して弾性的に押し付けることによって接続されている請求項 4 又は 5 に記載の電気音響変換器。

30

【請求項 7】

前記第 1 弾性部材は、
 前記圧電素子を支持する支持部と、
 前記支持部上に形成され、前記圧電素子の周囲を囲む壁状部と、
 を有する請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の電気音響変換器。

【請求項 8】

前記第 1 弾性部材は、
 前記圧電素子を支持する支持部と、
 前記支持部上に形成され、前記圧電素子の周囲を囲む壁状部と、
 を有し、
 前記支持部の外周面は、裾広がりのテーパ形状に形成され、
 前記壁状部の平面形状は、前記外周面の上端の平面形状と等しく、
 前記壁状部の下端は、前記外周面の上端と連続的に形成されている請求項 4 乃至 6 の何れか一項に記載の電気音響変換器。

40

【請求項 9】

前記第 1 弾性部材は前記第 2 弾性部材よりも高剛性の材質により構成されている請求項

50

1乃至8の何れか一項に記載の電気音響変換器。

【請求項10】

電気音響変換器を有し、
前記電気音響変換器は、
圧電特性を有する圧電膜と、前記圧電膜の一方の面に形成された第1電極と、前記圧電膜の他方の面に形成された第2電極と、を有する圧電素子と、
前記圧電素子の前記第1電極側の面を支持する第1弾性部材と、
前記第1弾性部材を支持するシート状の第2弾性部材と、
前記第2弾性部材の周縁部を支持する支持部材と、
前記第1弾性部材を貫通するように前記第1弾性部材に設けられ、前記第1電極と接続された第1導電体と、
を有し、
前記第2弾性部材には前記第1導電体を露出させる開口が形成されている電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気音響変換器及び電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話機に代表されるように、音響機能（音楽再生機能、ハンズフリー通話機能など）を有する各種の小型の電子機器が開発されている。それらの電子機器に対しては、更なる小型化・薄型化への強い要求が常に存在する。

【0003】

音響機能を担う電気音響変換器に対しては、小型化・薄型化への要求に加えて、高音質化への要求もある。このような状況の中、動電型に代わる圧電型の電気音響変換器の開発が活発になされている。

【0004】

特許文献1、2には、圧電素子と、圧電素子を支持する第1弾性部材と、振動膜としての第2弾性部材と、第2弾性部材の周縁部を支持する支持部材と、を有する電気音響変換器が記載されている。

【0005】

圧電素子は、圧電特性を有する圧電膜と、圧電膜の表裏の面にそれぞれ設けられた電極と、を有している。電気音響変換器をスピーカとして用いる場合、圧電素子の電極に電気信号を印加することによって、圧電素子が振動し、圧電素子、第1弾性部材及び第2弾性部材から音波が発生する。

【0006】

圧電素子の電極に対するリード線の電氣的接続は、例えば特許文献1に記載されているように、はんだを用いてリード線を電極に接続することによりなされる。ただし、特許文献1には、圧電素子に対する電氣的な接続の仕方について、それ以上の具体的な記載が無い。また、特許文献2には、圧電素子に対する電氣的な接続の仕方について、何ら記載が無い。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2011-97143号公報

【特許文献2】特開2011-114597号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明者等の知見によれば、一般に、圧電型の電気音響変換器においては、圧電素子の

電極に対する電気的な接続の仕方について、改善の余地がある。

【0009】

本発明の目的は、圧電素子の電極に対する電気接続性を改善することが可能な電気音響変換器及び電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、圧電特性を有する圧電膜と、前記圧電膜の一方の面に形成された第1電極と、前記圧電膜の他方の面に形成された第2電極と、を有する圧電素子と、前記圧電素子の前記第1電極側の面を支持する第1弾性部材と、前記第1弾性部材を支持するシート状の第2弾性部材と、前記第2弾性部材の周縁部を支持する支持部材と、前記第1弾性部材を貫通するように前記第1弾性部材に設けられ、前記第1電極と接続された第1導電体と、

10

を有し、

前記第2弾性部材には前記第1導電体を露出させる開口が形成されている電気音響変換器を提供する。

【0011】

また、本発明は、電気音響変換器を有し、

前記電気音響変換器は、

圧電特性を有する圧電膜と、前記圧電膜の一方の面に形成された第1電極と、前記圧電膜の他方の面に形成された第2電極と、を有する圧電素子と、

20

前記圧電素子の前記第1電極側の面を支持する第1弾性部材と、

前記第1弾性部材を支持するシート状の第2弾性部材と、

前記第2弾性部材の周縁部を支持する支持部材と、

前記第1弾性部材を貫通するように前記第1弾性部材に設けられ、前記第1電極と接続された第1導電体と、

を有し、

前記第2弾性部材には前記第1導電体を露出させる開口が形成されている電子機器を提供する。

【発明の効果】

30

【0012】

本発明によれば、圧電素子の電極に対する電気接続性を改善することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態に係る電気音響変換器の模式的な断面図である。

【図2】実施形態に係る電気音響変換器のより具体的な構成の例を示す模式的な断面図である。

【図3】実施形態に係る電気音響変換器の分解斜視図である。

【図4】実施形態に係る電子機器の模式的な正面図である。

【図5】実施形態に係る電子機器の要部の模式的な断面図である。

40

【図6】配線と導電体との接続の手法の一例を説明するための電子機器の要部の模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。なお、すべての図面において、同様の構成要素には同一の符号を付し、適宜に説明を省略する。

【0015】

図1は実施形態に係る電気音響変換器100の模式的な断面図である。

【0016】

本実施形態に係る電気音響変換器100は、圧電素子20と、第1弾性部材30と、第

50

2 弾性部材 40 と、支持部材 50 と、第 1 導電体 60 と、を有している。圧電素子 20 は、圧電特性を有する圧電膜 21 と、圧電膜 21 の一方の面に形成された第 1 電極 22 と、圧電膜 21 の他方の面に形成された第 2 電極 23 と、を有している。第 1 弾性部材 30 は、圧電素子 20 の第 1 電極 22 側の面を支持している。第 2 弾性部材 40 は、シート状に形成され、第 1 弾性部材 30 を支持している。支持部材 50 は、第 2 弾性部材 40 の周縁部を支持している。第 1 導電体 60 は、第 1 弾性部材 30 を貫通するように第 1 弾性部材 30 に設けられ、且つ、第 1 導電体 60 は第 1 電極 22 と接続されている。第 2 弾性部材 40 には第 1 導電体 60 を露出させる開口 41 が形成されている。以下、詳細に説明する。

【0017】

第 1 弾性部材 30 は、板状ないしはシート状に形成されている。圧電素子 20 の第 1 電極 22 は、第 1 弾性部材 30 の一方の面 30a に対して接着固定されている。なお、第 1 電極 22 と第 1 導電体 60 との電氣的接続を確保するために、この接着は、導電性ポリマーなどの導電性接着剤を用いて行うことが好ましい。

10

【0018】

第 1 弾性部材 30 には、その一方の面 30a から他方の面 30b に亘って貫通する貫通孔 30c が形成されている。第 1 導電体 60 は、貫通孔 30c に嵌め込まれて、第 1 弾性部材 30 に対して固定されている。

これにより、第 1 導電体 60 は、第 1 弾性部材 30 をその一方の面 30a から他方の面 30b に亘って貫通している。第 1 導電体 60 において、第 1 弾性部材 30 の他方の面 30b から露出している部分は、第 2 弾性部材 40 の開口 41 を介して露出している。

20

【0019】

第 1 導電体 60 は、例えば、第 1 弾性部材 30 の貫通孔 30c の周壁に対して接着固定することができる。

【0020】

第 1 導電体 60 は、第 1 電極 22 と電氣的に接続されている。第 1 導電体 60 は、例えば、金属により構成されている。

【0021】

第 1 導電体 60 は、第 1 電極 22 に対して配線（後述する第 1 配線 91（図 5））を接続する際の端子として機能する。ここで、第 1 電極 22 が第 1 弾性部材 30 の一方の面 30a に接着固定されている、或いは、第 1 電極 22 が導電性ポリマーなどの導電性接着剤により第 1 導電体 60 に接着固定されている。よって、端子としての第 1 導電体 60 を、はんだを用いずに、第 1 電極 22 に対して電氣的に接続することができる。

30

【0022】

第 1 弾性部材 30 は、第 2 弾性部材 40 の一方の面に対して接着固定されている。第 2 弾性部材 40 の開口 41 の面積は、第 1 弾性部材 30 の面積よりも小さい。例えば開口 41 の面積は、第 1 弾性部材 30 の面積よりも若干小さく設定されており、第 2 弾性部材 40 は、第 1 弾性部材 30 の周縁部を支持している。

【0023】

支持部材 50 は、例えば、筒状に形成されており、その内周面によって第 2 弾性部材 40 の周縁部を支持している。

40

【0024】

図 2 は実施形態に係る電気音響変換器 100 のより具体的な構成の例を示す模式的な断面図である。

【0025】

第 1 弾性部材 30 は、例えば、圧電素子 20 を支持する支持部 31 と、支持部 31 上に形成された壁状部 32 と、を有している。壁状部 32 は、圧電素子 20 の周囲を囲んでいる。

【0026】

壁状部 32 が圧電素子 20 の周囲を囲んでいることによって、第 1 弾性部材 30 に対す

50

る圧電素子 20 の位置ずれを抑制することができる。より具体的には、圧電素子 20 をほぼ隙間無く壁状部 32 の内側に嵌め込むことができるように、壁状部 32 の寸法及び形状が設定されている。

【0027】

支持部 31 の外周面 31a は、例えば、裾広がりのテーパ形状に形成されている。壁状部 32 の平面形状は、支持部 31 の外周面 31a の上端の平面形状と等しい。そして、壁状部 32 の下端は、外周面 31a の上端と連続的に形成されている。

【0028】

圧電素子 20 は、例えば、支持部 31 の上面及び壁状部 32 の内周面に対して接着固定されている。すなわち、第 1 電極 22 が支持部 31 の上面に対して接着固定され、圧電素子 20 の外周面が壁状部 32 の内周面に対して接着固定されている。なお、第 1 電極 22 と支持部 31 の上面との接着については、第 1 電極 22 と第 1 導電体 60 との電気的接続を確保するために、導電性ポリマーなどの導電性接着剤を用いて行う。一方、圧電素子 20 の外周面と壁状部 32 の内周面との接着については、第 1 電極 22 と第 2 電極 23 とが導通してしまうことが無いように、絶縁性接着剤を用いて行う。

【0029】

ここで、図 2 の例では、支持部 31 の上面が、第 1 弾性部材 30 の一方の面 30a であり、支持部 31 の下面が、第 1 弾性部材 30 の他方の面 30b である。図 2 の例では、一方の面 30a よりも他方の面 30b の方が広い。

【0030】

支持部 31 と壁状部 32 とは、一体成形されていても良いし、別個に成形した後で相互に接着固定されていても良い。

【0031】

電気音響変換器 100 は、更に、第 2 電極 23 上から第 1 弾性部材 30 の外周面上に亘って形成された第 2 導電体 70 を有している。より具体的には、第 2 導電体 70 は、第 2 電極 23 上から、壁状部 32 の外周面 32a 上及び支持部 31 の外周面 31a 上に亘って連続的に形成されている。第 2 導電体 70 は、例えば、配線のように、線状に引き回されている。第 2 導電体 70 は、例えば、導電性ポリマーなどの導電性接着剤により構成されている。

【0032】

第 2 導電体 70 は、第 2 電極 23 に対して配線（後述する第 2 配線 92（図 5））を接続する際の端子として機能する。ここで、第 2 導電体 70 は、導電性接着剤により構成され、第 2 電極 23 の上面に対して接着されている。よって、端子としての第 2 導電体 70 を、はんだを用いずに、第 2 電極 23 に対して電気的に接続することができる。更に、第 2 導電体 70 は、第 1 弾性部材 30 の外周面上に引き出されているので、第 2 導電体 70 に対して容易に第 2 配線 92 を接続することができる。

【0033】

第 1 弾性部材 30 は第 2 弾性部材 40 よりも高剛性の材質により構成されている。

【0034】

図 3 は実施形態に係る電気音響変換器 100 の圧電素子 20、第 1 弾性部材 30、第 2 弾性部材 40 及び支持部材 50 の分解斜視図である。

【0035】

図 3 に示すように、例えば、圧電素子 20 及び第 1 弾性部材 30 はそれぞれ円板状に形成されている。壁状部 32 はリング状に形成されている。貫通孔 30c は、例えば、円柱状に形成されている。なお、貫通孔 30c の形状に合わせて、第 1 導電体 60 は円柱状に形成されている。第 2 弾性部材 40 は、例えばドーナツ状に形成され、開口 41 は例えば円形に形成されている。支持部材 50 は、例えば、円筒状に形成されている。

【0036】

ここで、電気音響変換器 100 をスピーカとして用いる場合の構成の例についてより詳しく説明する。

10

20

30

40

50

【0037】

第2弾性部材40は、振動膜として機能するものであり、例えば、樹脂フィルムにより構成されている。

【0038】

第1弾性部材30は、圧電素子20から発生した振動によって振動し、例えば周波数が20kHz以上の音波を発振する。圧電素子20も、自身が振動することによって、例えば周波数が20kHz以上の音波を発振する。第2弾性部材40も、圧電素子20から発生した振動によって振動し、例えば周波数が20kHz以上の音波を発振する。

【0039】

第1弾性部材30は、圧電素子20の基本共振周波数を調整する。機械振動子の基本共振周波数は、負荷重量と、コンプライアンスに依存する。コンプライアンスは振動子の機械剛性であるため、第1弾性部材30の剛性を制御することにより、圧電素子20の基本共振周波数を制御することができる。第1弾性部材30の支持部31の厚みは5 μ m以上500 μ m以下であることが好ましい。第1弾性部材30は、剛性を示す指標である縦弾性係数が1GPa以上500GPa以下であることが好ましい。第1弾性部材30を構成する材料は、金属や樹脂など、脆性材料である圧電素子20に対して高い弾性率を持つ材料であれば特に限定されないが、加工性やコストの観点からリン青銅やステンレスなどが好ましい。

10

【0040】

上記のように、圧電素子20の平面形状は、例えば円形である。ただし圧電素子20の平面形状は円形に限定されない。圧電素子20は、第1弾性部材30に対向する面の全面が接着剤によって第1弾性部材30に固定されている。これにより、圧電素子20の片面の全面が第1弾性部材30によって拘束されている。

20

【0041】

入力部80(図5)は、圧電素子20にパラメトリックスピーカ用の変調信号を入力することによって、圧電素子20より超音波を発振させる。変調信号の輸送波は、例えば、周波数が20kHz以上の超音波であり、具体的には、例えば100kHzの超音波である。入力部80は、所定の発振出力となるように圧電素子20を制御する。

【0042】

圧電膜21は厚さ方向に分極している。圧電膜21を構成する材料は、圧電効果を有する材料であれば、無機材料及び有機材料のいずれであってもよい。ただし、圧電膜21を構成する材料は、電気機械変換効率が高い材料、例えばジルコン酸チタン酸塩(PZT)やチタン酸バリウム(BaTiO₃)であるのが好ましい。圧電膜21の厚さは、例えば10 μ m以上1mm以下である。

30

【0043】

第1電極22及び第2電極23を構成する材料は特に限定されないが、例えば、銀や銀/パラジウムを使用することができる。銀は低抵抗で汎用的な電極材料として使用されているため、製造プロセスやコストなどに利点がある。銀/パラジウムは耐酸化に優れた低抵抗材料であるため、信頼性の観点から利点がある。また、第1電極22及び第2電極23の厚さは特に限定されないが、その厚さが1 μ m以上50 μ m以下であるのが好ましい。

40

【0044】

パラメトリックスピーカは、複数の発振源それぞれからAM変調やDSB変調、SSB変調、FM変調をかけた超音波(輸送波)を空気中に放射し、超音波が空気中に伝播する際の非線形特性により、可聴音を出現させるものである。ここでの非線形とは、流れの慣性作用と粘性作用の比で示されるレイノルズ数が大きくなると、層流から乱流に推移することを示す。音波は流体内で微少にじょう乱しているため、音波は非線形で伝播している。特に超音波周波数帯では音波の非線形性が容易に観察できる。そして超音波を空気中に放射した場合、音波の非線形性に伴う高調波が顕著に発生する。また音波は、空気中において分子密度に濃淡が生じる疎密状態である。そして空気分子が圧縮するよりも復元する

50

のに時間を要した場合、圧縮後に復元できない空気が、連続的に伝播する空気分子と衝突し、衝撃波が生じる。この衝撃波により可聴音が発生する。

【0045】

図4は実施形態に係る電子機器150の模式的な正面図である。

【0046】

図4に示すように、電子機器150は、内部に図示しない回路基板を有する筐体151と、筐体151内に設けられた電気音響変換器100と、を有する。電子機器150は、例えば、携帯電話機或いはその他の携帯端末である。

【0047】

図5は実施形態に係る電子機器150の要部の模式的な断面図である。

10

【0048】

図5に示すように、電気音響変換器100の支持部材50は、例えば、筐体151の内面に対して直接又は間接に固定されている。筐体151において、圧電素子20と対向する面には、電気音響変換器100から出力される音波を筐体151の外部に放音するための音孔152が形成されている。

【0049】

図5に示すように、電気音響変換器100は、圧電素子20にパラメトリックスピーカ用の変調信号を入力する入力部80を更に有している。入力部80は、圧電素子20の第1電極22及び第2電極23に対し、パラメトリックスピーカ用の変調信号を入力する。

【0050】

20

より具体的には、電気音響変換器100は、例えば、第1配線91と、第2配線92と、第1端子93と、第2端子94と、第3配線95と、第4配線96と、を有している。

【0051】

図6は第1配線91と第1導電体60との接続の手法の一例、並びに、第2配線92と第2導電体70との接続の手法の一例を説明するための電子機器150の要部の模式的な断面図である。

第1配線91の一端部は、第1導電体60において第1弾性部材30の他方の面30bより露出している部分に対して接続されている。第1配線91の一端部と第1導電体60との接続は、以下の(1)~(3)の何れか1つの手法により実現することができる。

(1)第1配線91の一端部と第1導電体60とを導電性ポリマーなどの導電性接着剤を介して相互に接続する。

30

(2)第1配線91の一端部を接着テープ(テープ)によって第1導電体60に対して貼り付けて固定する。

(3)図6に示すように第1配線91の一端が接続された導電性の第1バネ体98を第1導電体60に対して弾性的に押し付ける。この場合、より具体的には、例えば、板バネなどの第1バネ体98の一端部が第1導電体60に対して弾性的に押し付けられるように、第1バネ体98の他端部を支持部材50の内面などに固定することが挙げられる。第1バネ体98は、金属により構成することが好ましい。圧電素子20及び第1弾性部材30とともに第1導電体60が振動する際にも、第1バネ体98と第1導電体60との電気的接続を維持することができる。

40

上記(1)又は(2)の場合、第1配線91は、開口41を介して、第2弾性部材40を基準として第1弾性部材30側(第1導電体60側)の領域から、その反対側の領域へと導かれている。

上記(3)の場合、例えば、第1バネ体98は、開口41を介して、第2弾性部材40を基準として第1弾性部材30側(第1導電体60側)の領域から、その反対側の領域へと延在している。

第1配線91の他端部には、第1端子93が接続されている。

【0052】

第2配線92の一端部は、第2導電体70に対して接続されている。

第2配線92の一端部と第2導電体70との接続は、以下の(4)~(6)の何れか1

50

つの手法により実現することができる。

(4) 第2配線92の一端部と第2導電体70とを導電性ポリマーなどの導電性接着剤を介して相互に接続する。なお、第2導電体70を構成する導電性接着剤に第2配線92の一端部を埋め込み固定しても良い。

(5) 第2配線92の一端部を接着テープ(テープ)によって第2導電体70に対して貼り付けて固定する。

(6) 図6に示すように第2配線92の一端が接続された導電性の第2パネ体97を第2導電体70に対して弾性的に押し付ける。この場合、より具体的には、例えば、板パネなどの第2パネ体97の一端部が第2導電体70に対して弾性的に押し付けられるように、第2パネ体97の他端部を支持部材50の内面などに固定することが挙げられる。第2パネ体97は、金属により構成することが好ましい。圧電素子20及び第1弾性部材30とともに第2導電体70が振動する際にも、第2パネ体97と第2導電体70との電氣的接続を維持することができる。

上記(4)又は(5)の場合、第2配線92の一端部は、例えば、第2導電体70において、支持部31のテーパ状の外周面31a上に位置する部分に対して接続する。

上記(6)の場合、第2パネ体97の一端部を、例えば、第2導電体70において、支持部31のテーパ状の外周面31a上に位置する部分に対して押し付ける。

第2配線92は、支持部材50に形成された開口(図示略)を通して、支持部材50の外部へ導かれている。第2配線92の他端部には、第2端子94が接続されている。

【0053】

入力部80は、第3配線95を介して第1端子93に対して変調信号を入力するとともに、第4配線96を介して第2端子94に対して変調信号を入力する。

【0054】

以上のような実施形態によれば、電気音響変換器100は、第1弾性部材30を貫通するように第1弾性部材30に設けられ、圧電素子20の第1電極22と接続された第1導電体60を有している。そして、第1弾性部材30を支持する第2弾性部材40には、第1導電体60を露出させる開口41が形成されている。よって、開口41を通して配線等を第1導電体60に接続することによって、容易に、圧電素子20の第1電極22に対する電気接続を行うことができる。すなわち、圧電素子20の電極に対する電気接続性を改善することができる。よって、電気音響変換器100の製造が容易になるとともに、電気音響変換器100の品質の信頼性を高めることができる。

【0055】

第1導電体60は金属により構成されているため、第1導電体60の高い耐久性が得られる。

【0056】

第1配線91と第1導電体60との接続を上記(1)~(3)の何れか1つの手法により行うので、はんだ接続を行うことなく、第1配線91を第1導電体60に対して接続することができる。これにより、電気音響変換器100の製造が容易になる。

【0057】

電気音響変換器100は、第2電極23上から第1弾性部材30の外周面上に亘って形成された第2導電体70を有するので、配線等を第2導電体70に接続することによって、容易に、圧電素子20の第2電極23に対する電氣的接続を行うことができる。よって、電気音響変換器100の製造が容易になるとともに、電気音響変換器100の品質の信頼性を高めることができる。

【0058】

第2導電体70は、導電性ポリマーにより構成されているので、複雑な形状の面に沿って容易に第2導電体70を引き回すことができる。

【0059】

第2配線92と第2導電体70との接続を上記(4)~(6)の何れか1つの手法により行うので、はんだ接続を行うことなく、第2配線92を第2導電体70に対して接続す

10

20

30

40

50

ることができる。これにより、電気音響変換器 100 の製造が容易になる。

【0060】

第 1 弾性部材 30 は、圧電素子 20 を支持する支持部 31 と、支持部 31 上に形成された壁状部 32 と、を有し、壁状部 32 は圧電素子 20 の周囲を囲んでいる。この壁状部 32 により、第 1 弾性部材 30 に対する圧電素子 20 の位置ずれを抑制することができる。

【0061】

特に、導電性ポリマーからなる第 2 導電体 70 を壁状部 32 から支持部 31 に亘って形成することにより、振動時に応力が集中する圧電素子 20 の端部近傍の補強を行うことができ、圧電素子 20 の端部近傍の機械的強度を高めることができる。

【0062】

支持部 31 の外周面 31 a は、裾広がりのテーパ形状に形成されている。そして、壁状部 32 の平面形状は、外周面 31 a の上端の平面形状と等しく、壁状部 32 の下端は、外周面 31 a の上端と連続的に形成されている。これにより、第 2 導電体 70 を第 2 電極 23 上から第 1 弾性部材 30 の外周面上（外周面 32 a 及び外周面 31 a）に亘って形成した構造において、壁状部 32 と支持部 31 との境界部において第 2 導電体 70 を鋭角に屈曲させずに済む。よって、第 2 導電体 70 に加わる機械的なストレスを低減することができる。第 2 導電体 70 が導電性ポリマーなどにより形成されている場合、特に、このようなストレス低減効果を有効に得られる。

【0063】

上記の実施形態では、第 2 導電体 70 を導電性ポリマーにより構成する例を説明したが、第 2 導電体 70 は金属により構成しても良い。

【0064】

また、上記の実施形態では、支持部 31 の外周面 31 a が裾広がりのテーパ状である例を説明したが、支持部 31 は、単純な平板状であって良い。

【0065】

また、上記の実施形態では、第 1 弾性部材 30 が壁状部 32 を有する例を説明したが、第 1 弾性部材 30 は壁状部 32 を有していなくても良い。

【0066】

なお、上記実施形態では、電気音響変換器 100 が第 1 導電体 60 を有する例を説明したが、電気音響変換器 100 は第 1 導電体 60 を有していなくても良い。すなわち、上記実施形態には以下の発明が開示されている。

（付記 1）

圧電特性を有する圧電膜と、前記圧電膜の一方の面に形成された第 1 電極と、前記圧電膜の他方の面に形成された第 2 電極と、を有する圧電素子と、

前記圧電素子の前記第 1 電極側の面を支持する第 1 弾性部材と、

前記第 1 弾性部材を支持するシート状の第 2 弾性部材と、

前記第 2 弾性部材の周縁部を支持する支持部材と、

前記第 2 電極上から前記第 1 弾性部材の外周面上に亘って形成された導電体（上記実施形態の第 2 導電体 70 に相当）と、

を有する電気音響変換器。

（付記 2）

電気音響変換器を有し、

前記電気音響変換器は、

圧電特性を有する圧電膜と、前記圧電膜の一方の面に形成された第 1 電極と、前記圧電膜の他方の面に形成された第 2 電極と、を有する圧電素子と、

前記圧電素子の前記第 1 電極側の面を支持する第 1 弾性部材と、

前記第 1 弾性部材を支持するシート状の第 2 弾性部材と、

前記第 2 弾性部材の周縁部を支持する支持部材と、

前記第 2 電極上から前記第 1 弾性部材の外周面上に亘って形成された導電体（上記実施形態の第 2 導電体 70 に相当）と、

10

20

30

40

50

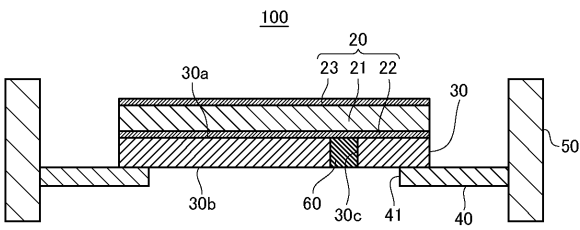
を有する電子機器。

【符号の説明】

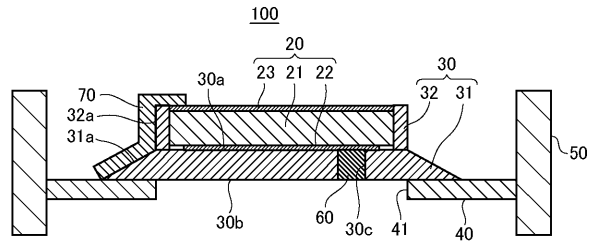
【0067】

20	圧電素子	
21	圧電膜	
22	第1電極	
23	第2電極	
30	第1弾性部材	
30a	一方の面	
30b	他方の面	10
30c	貫通孔	
31	支持部	
31a	外周面	
32	壁状部	
32a	外周面	
40	第2弾性部材	
41	開口	
50	支持部材	
60	第1導電体	
70	第2導電体	20
80	入力部	
91	第1配線	
92	第2配線	
93	第1端子	
94	第2端子	
95	第3配線	
96	第4配線	
98	第1パネ体	
97	第2パネ体	
100	電気音響変換器	30
150	電子機器	
151	筐体	
152	音孔	

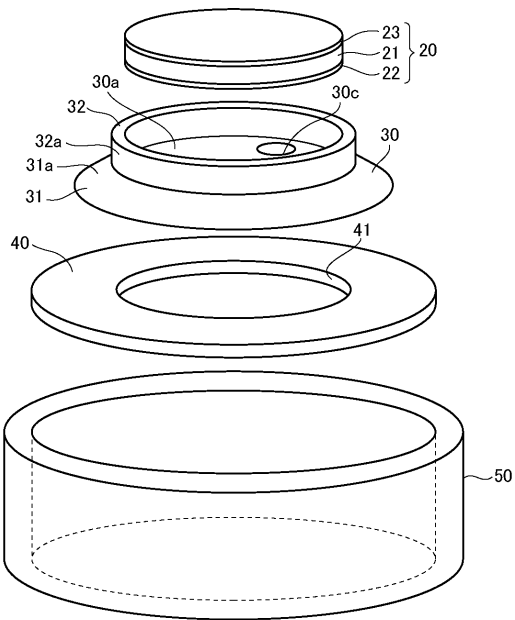
【 図 1 】



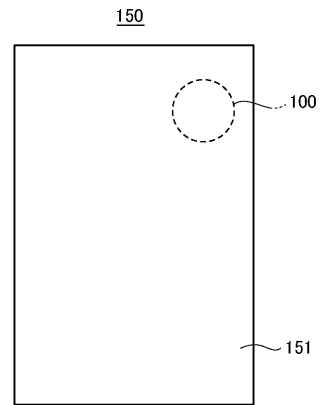
【 図 2 】



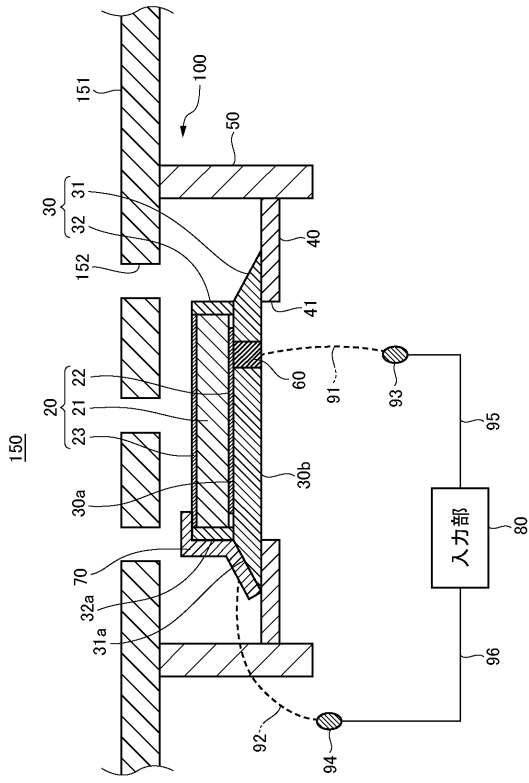
【 図 3 】



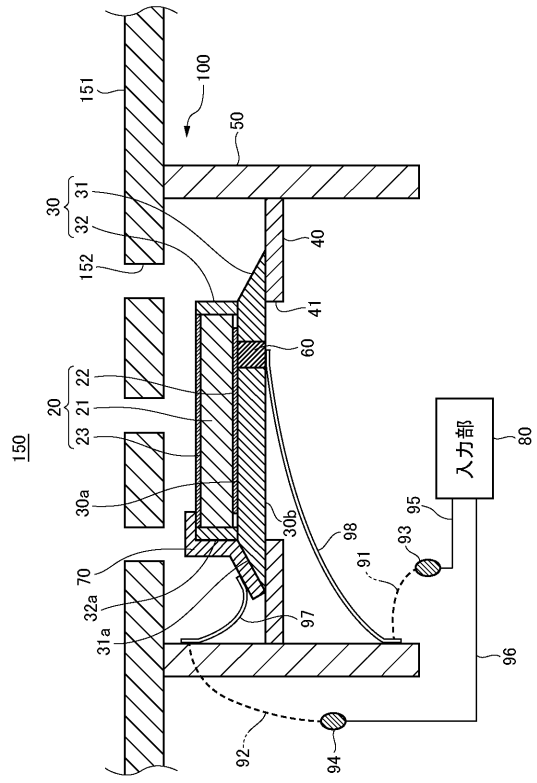
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 岸波 雄一郎

神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地 N E C カシオモバイルコミュニケーションズ株式会社
内

(72)発明者 菰田 元喜

神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地 N E C カシオモバイルコミュニケーションズ株式会社
内

Fターム(参考) 5D004 BB02 DD01 FF04 FF08

5D220 AA44