

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6016945号
(P6016945)

(45) 発行日 平成28年10月26日(2016.10.26)

(24) 登録日 平成28年10月7日(2016.10.7)

(51) Int.Cl. F I
 H O 4 R 17/00 (2006.01) H O 4 R 17/00
 H O 4 R 7/04 (2006.01) H O 4 R 7/04

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-551908 (P2014-551908)	(73) 特許権者	000006633
(86) (22) 出願日	平成25年6月28日 (2013.6.28)		京セラ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/067902		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(87) 国際公開番号	W02014/091785	(74) 代理人	100089118
(87) 国際公開日	平成26年6月19日 (2014.6.19)		弁理士 酒井 宏明
審査請求日	平成27年4月20日 (2015.4.20)	(72) 発明者	中村 成信
(31) 優先権主張番号	特願2012-271546 (P2012-271546)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(32) 優先日	平成24年12月12日 (2012.12.12)		京セラ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

審査官 下林 義明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響発生器、音響発生装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気信号により振動する励振器と、
 前記励振器が取り付けられており、該励振器の振動によって該励振器とともに振動する扁平な振動体と、
該振動体の外周部に設けられた前記励振器の高さよりも高い高さの枠体と、
 前記励振器および該励振器が取り付けられた前記振動体の表面に被せるように配置されて、前記振動体および前記励振器と一体化された樹脂層と、
 前記励振器に接続されるとともに前記枠体に固定されて、該励振器に電気信号を入力する配線部材とを少なくとも有しており、
 前記配線部材は、前記励振器への接続部および当該接続部から延びる少なくとも一部が前記樹脂層の内部に位置しており、
さらに前記配線部材は、前記枠体への固定部と同じ高さまたは前記枠体への固定部よりも低い高さの位置であって、前記樹脂層の内部および外部のそれぞれの位置に屈曲部または湾曲部を有していることを特徴とする音響発生器。

【請求項 2】

前記配線部材は、複数の導線を撚り合わせた撚り線を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の音響発生器。

【請求項 3】

前記配線部材は、前記振動体の振動方向に薄い金属箔を含むことを特徴とする請求項 1

に記載の音響発生器。

【請求項 4】

前記配線部材は、前記金属箔の一部が絶縁体で覆われていることを特徴とする請求項 3 に記載の音響発生器。

【請求項 5】

前記枠体は凹部を有しており、該凹部を介して前記配線部材が外部に取り出されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の音響発生器。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の音響発生器と、

該音響発生器を収容する筐体とを備えることを特徴とする音響発生装置。

10

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の音響発生器と、

該音響発生器に接続された電子回路と、

該電子回路および前記音響発生器を収容する筐体とを備え、

前記音響発生器から音響を発生させる機能を有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

開示の実施形態は、音響発生器、音響発生装置および電子機器に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、アクチュエータを用いた音響発生器が知られている。たとえば、特許文献 1 には、振動板に取り付けた圧電素子に電圧を印加して振動させることによって、振動板を振動させて音響を出力する音響発生器が記載されている。

【0003】

特許文献 1 に記載の技術では、圧電素子にリード線がハンダ付けされており、このリード線を介して圧電素子に電圧を印加することとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献 1】特開 2004 - 23436 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術には、振動板の振動によってリード線が振動し、このリード線の振動により、音圧の周波数特性においてピーク（周囲よりも音圧が高い部分）およびディップ（周囲よりも音圧が低い部分）が生じ易くなり、良質な音質を得難くなるという問題があった。

【0006】

実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、良好な音圧の周波数特性を得ることができる音響発生器、音響発生装置および電子機器を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

実施形態の一態様に係る音響発生器は、励振器と、振動体と、枠体と、樹脂層と、配線部材とを少なくとも有する。励振器は、電気信号により振動する。扁平な振動体は、励振器が取り付けられており、励振器の振動によって励振器とともに振動する。枠体は、振動体の外周部に設けられた励振器の高さよりも高い高さの枠体である。樹脂層は、励振器および励振器が取り付けられた振動体の表面に被せるように配置されて、振動体および励振器と一体化される。配線部材は、励振器に接続されるとともに前記枠体に固定され、励振

50

器に電気信号を入力する。また、配線部材は、励振器への接続部および接続部から延びる少なくとも一部が樹脂層の内部に位置する。さらに配線部材は、枠体への固定部と同じ高さまたは枠体への固定部よりも低い高さの位置であって、樹脂層の内部および外部のそれぞれの位置に屈曲部または湾曲部を有している。

【発明の効果】

【0008】

実施形態の一態様によれば、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】図1Aは、実施形態に係る音響発生器の構成を示す模式的な平面図である。

10

【図1B】図1Bは、図1AのA-A'線断面図である。

【図2】図2は、図1BのB-B'線断面図である。

【図3A】図3Aは、リード線の変形例を示す模式的な断面図（その1）である。

【図3B】図3Bは、リード線の変形例を示す模式的な断面図（その2）である。

【図3C】図3Cは、リード線の変形例を示す模式的な断面図（その3）である。

【図4】図4は、リード線の変形例を示す模式的な平面図（その1）である。

【図5】図5は、リード線の変形例を示す模式的な平面図（その2）である。

【図6】図6は、リード線の変形例を示す模式的な平面図（その3）である。

【図7A】図7Aは、枠体およびリード線の変形例を示す模式的な平面図である。

20

【図7B】図7Bは、図7AのC-C'線断面図である。

【図8A】図8Aは、実施形態に係る音響発生装置の構成を示す図である。

【図8B】図8Bは、実施形態に係る電子機器の構成を示す図である。

【図9A】図9Aは、配線部材としてフレキシブル配線を用いた場合の変形例を示す模式的な平面図である。

【図9B】図9Bは、図9AのD-D'線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して、本願の開示する音響発生器、音響発生装置および電子機器の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

30

【0011】

まず、実施形態に係る音響発生器1の構成について、図1Aおよび図1Bを用いて説明する。図1Aは、実施形態に係る音響発生器1の構成を示す模式的な平面図であり、図1Bは、図1AのA-A'線断面図である。

【0012】

なお、説明を分かりやすくするために、図1Aおよび図1Bには、鉛直上向きを正方向とし、鉛直下向きを負方向とするZ軸を含む3次元の直交座標系を図示している。かかる直交座標系は、後述の説明に用いる他の図面でも示す場合がある。また、図1Aにおいては、樹脂層7の図示を省略している。

【0013】

40

また、同じく説明を分かりやすくするために、図1Bは、音響発生器1を厚み方向（Z軸方向）に大きく誇張して示している。

【0014】

図1Aに示すように、音響発生器1は、枠体2と、振動板3と、圧電素子5と、リード線6a、6bとを備える。なお、図1Aに示すように、以下の説明では、圧電素子5が1個である場合を例示するが、圧電素子5の個数を限定するものではない。

【0015】

枠体2は、矩形の枠状の同じ形状を有する2枚の枠部材によって構成されており、振動板3の周縁部を挟み込んで振動板3を支持する。振動板3は、板状やフィルム状などの扁平な形状を有しており、その周縁部が枠体2に挟まれて固定されている。すなわち、振動

50

板 3 は、枠体 2 の枠内に張った状態で枠体 2 に支持されている。

【 0 0 1 6 】

なお、振動板 3 のうち枠体 2 よりも内側に位置する部分、すなわち、振動板 3 のうち枠体 2 に挟まれておらず自由に振動することができる部分を振動体 3 a とする。したがって、振動体 3 a は、枠体 2 の枠内において略矩形状をなす部分である。

【 0 0 1 7 】

また、振動板 3 は、樹脂や金属等の種々の材料を用いて形成することができる。例えば、厚さ 10 ~ 200 μm のポリエチレン、ポリイミド等の樹脂フィルムで振動板 3 を構成することができる。

【 0 0 1 8 】

枠体 2 の厚みや材質などは、特に限定されるものではない。金属や樹脂など種々の材料を用いて枠体 2 を形成することができる。例えば、機械的強度および耐食性に優れるという理由から、厚さ 100 ~ 1000 μm のステンレス製のものなどを枠体 2 として好適に用いることができる。

【 0 0 1 9 】

なお、図 1 A には、その内側の領域の形状が略矩形状である枠体 2 を示しているが、平行四辺形、台形および正 n 角形といった多角形であってもよい。本実施形態では、図 1 A に示すように、略矩形状である例を示している。

【 0 0 2 0 】

圧電素子 5 は、振動体 3 a の表面に貼り付けられるなどして設けられ、電圧の印加を受けて振動することによって振動体 3 a を励振する励振器である。

【 0 0 2 1 】

かかる圧電素子 5 は、図 1 B に示すように、たとえば、4 層のセラミックスからなる圧電体層 5 a、5 b、5 c、5 d と、3 層の内部電極層 5 e が交互に積層された積層体と、かかる積層体の上面および下面に形成された表面電極層 5 f、5 g と、内部電極層 5 e が露出した側面に形成された外部電極 5 h、5 j とを備える。

【 0 0 2 2 】

なお、圧電素子 5 は板状であり、上面側および下面側の主面が長方形または正方形といった多角形をなしている。また、圧電体層 5 a、5 b、5 c、5 d は、図 1 B に矢印で示すように分極されている。すなわち、ある瞬間に加えられる電界の向きに対する分極の向きが厚み方向（図の Z 軸方向）における一方側と他方側とで逆転するように分極されている。

【 0 0 2 3 】

リード線 6 a、6 b は、配線部材の一例であり、外部電極 5 h、5 j にそれぞれ接続される。かかるリード線 6 a、6 b を介して圧電素子 5 に電圧が印加されると、たとえば、ある瞬間において、振動体 3 a に接着された側の圧電体層 5 c、5 d は縮み、圧電素子 5 の上面側の圧電体層 5 a、5 b は伸びるように変形する。よって、圧電素子 5 に交流信号を与えることにより、圧電素子 5 が屈曲振動し、振動体 3 a に屈曲振動を与えることができる。

【 0 0 2 4 】

また、圧電素子 5 は、その主面が、振動体 3 a の主面と、エポキシ系樹脂等の接着剤により接合されている。

【 0 0 2 5 】

なお、圧電体層 5 a、5 b、5 c、5 d を構成する材料としては、P Z T (lead zirconate titanate)、B i 層状化合物、タングステンブロンズ構造化合物等の非鉛系圧電体材料等、従来から用いられている圧電セラミックスを用いることができる。

【 0 0 2 6 】

また、内部電極層 5 e の材料としては、種々の金属材料を用いることができる。例えば、銀とパラジウムとからなる金属成分と、圧電体層 5 a、5 b、5 c、5 d を構成するセラミック成分とを含有した場合、圧電体層 5 a、5 b、5 c、5 d と内部電極層 5 e との

10

20

30

40

50

熱膨張差による応力を低減することができるので、積層不良のない圧電素子 5 を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

また、図 1 B に示すように、音響発生器 1 は、枠体 2 の枠内において圧電素子 5 および振動板 3 の表面に被せるように配置されて、振動板 3 および圧電素子 5 と一体化された樹脂層 7 をさらに備える。

【 0 0 2 8 】

樹脂層 7 は、たとえば、アクリル系樹脂を用いてヤング率が $1 \text{ MPa} \sim 1 \text{ GPa}$ の範囲程度となるように形成されることが好ましい。かかる樹脂層 7 によって圧電素子 5 を埋設することで、適度なダンピング効果を誘発させることができるので、共振現象を抑制して、音圧の周波数特性におけるピークやディップを小さく抑えることができる。

10

【 0 0 2 9 】

なお、図 1 B には、樹脂層 7 が、枠体 2 と同じ高さとなるように形成された状態を示しているが、圧電素子 5 が埋設されていればよく、たとえば、樹脂層 7 が枠体 2 の高さよりも高くなるように形成されてもよい。

【 0 0 3 0 】

また、図 1 B では、圧電素子 5 として、バイモルフ型の積層型圧電素子を例に挙げたが、これに限られるものではない。例えば、伸縮する圧電素子を振動体 3 a に貼り付けたユニモルフ型であっても構わない。

【 0 0 3 1 】

20

ところで、従来の音響発生器においては、振動板の振動によってリード線が振動し、このリード線の振動により、音圧の周波数特性においてピーク（周囲よりも音圧が高い部分）およびディップ（周囲よりも音圧が低い部分）が生じ易くなり、良質な音質を得難くなるという問題があった。

【 0 0 3 2 】

そこで、本実施形態では、リード線 6 a、6 b の少なくとも一部を樹脂層 7 に埋設することにより、リード線 6 a、6 b の振動を抑制することとした。これにより、リード線 6 a、6 b の振動に起因する、音圧の周波数特性におけるピークやディップのレベルを小さくすることができる。

【 0 0 3 3 】

30

たとえば、リード線 6 a、6 b の圧電素子 5 との接続部を樹脂層 7 で覆うことにより、リード線 6 a、6 b の振動が圧電素子 5 に伝わりにくくなるため、音圧の周波数特性におけるピークやディップのレベルをさらに小さくすることができる。

【 0 0 3 4 】

リード線 6 a、6 b としては、複数の導線を撚り合わせた撚り線を用いることができる。撚り線は、単線と比較して柔軟性が高いため、リード線 6 a、6 b として撚り線を用いることで、単線を用いた場合と比較して振動による断線を生じにくくすることができる。なお、リード線 6 a、6 b は、必ずしも撚り線であることを要しない。

【 0 0 3 5 】

さらに、本実施形態では、リード線 6 a、6 b にあそびを設けることとした。これにより、リード線 6 a、6 b の振動があそびの部分で吸収されるため、リード線 6 a、6 b の振動をさらに抑制することができる。ここで、リード線 6 a、6 b にあそびを設けるには、リード線 6 a、6 b に湾曲部や屈曲部を設ければよい。

40

【 0 0 3 6 】

なお、枠体 2 に凹部を設け、この凹部を介してリード線 6 a、6 b が外部に取り出されるようにしてもよい。また、圧電素子 5 へ電気信号を入力する配線部材は、リード線 6 a、6 b に限ったものではなく、たとえば、銅またはアルミニウムなどの金属箔を樹脂フィルムで挟んだフレキシブル配線を配線部材として用いてもよい。

【 0 0 3 7 】

以下では、これらの点について図 2 を参照して具体的に説明する。図 2 は、図 1 B の B

50

- B'線断面図である。なお、ここでは、リード線 6 b について説明するが、リード線 6 a もリード線 6 b と同様であるものとする。

【0038】

図 2 に示すように、リード線 6 b は、少なくとも一部が樹脂層 7 の内部にある。このように、リード線 6 b の少なくとも一部を樹脂層 7 の内部に設けることにより、リード線 6 b が樹脂層 7 の内部にない場合と比較して、振動体 3 a の振動に伴うリード線 6 b の振動を抑制することができる。このため、リード線 6 b の振動に起因する、音圧の周波数特性におけるピークやディップを抑えることができる。

【0039】

しかも、リード線 6 b は、圧電素子 5 との接続部 6 1 が、樹脂層 7 で覆われている。このように、リード線 6 b の圧電素子 5 との接続部 6 1 を樹脂層 7 で覆うことで、接続部 6 1 以外の部分を樹脂層 7 に埋設した場合と比較して、リード線 6 b の振動が圧電素子 5 に伝わりにくくなるため、音圧の周波数特性におけるピークやディップのレベルをより小さくすることができる。

【0040】

また、接続部 6 1 が樹脂層 7 で覆われていることで、リード線 6 b が圧電素子 5 から外れにくくなるため、振動体 3 a の振動によってリード線 6 b が圧電素子 5 から外れて音響が出力されなくなってしまうことを防止することができる。

【0041】

また、図 2 に示すように、リード線 6 b は、枠体 2 の上部に固定されており、この枠体 2 との固定部 6 2 と、圧電素子 5 との接続部 6 1 との間に、湾曲部 6 3 を有する。

【0042】

このように、枠体 2 との固定部 6 2 と、圧電素子 5 との接続部 6 1 との間において、リード線 6 b に湾曲部 6 3 を設けることにより、リード線 6 b の振動が湾曲部 6 3 (つまり、あそびの部分) で吸収されるため、湾曲部 6 3 を有していない (つまり、直線的に設けられた) リード線と比較して、リード線 6 b の振動をさらに抑制することができる。

【0043】

また、リード線 6 b に湾曲部 6 3 を設けることにより、リード線 6 b の長さに余裕が生じるため、振動体 3 a の振動によってリード線 6 b が引っ張られたとしても、リード線 6 b には負荷がかかりにくい。したがって、リード線 6 b の破損を防止することができる。

【0044】

また、図 2 に示すように、湾曲部 6 3 は、振動体 3 a を振動体 3 a の主面と平行な方向 (つまり、図の Y 軸方向) から側面視した場合に湾曲している。すなわち、湾曲部 6 3 は、振動体 3 a の振動方向 (つまり、図の Z 軸方向) に沿って湾曲しているため、振動体 3 a の振動に伴うリード線 6 b の振動を効果的に吸収することができる。

【0045】

また、図 2 に示すように、湾曲部 6 3 は、樹脂層 7 の外部に設けられている。これにより、樹脂層 7 内部のリード線 6 b については樹脂層 7 によって振動を抑制しつつ、樹脂層 7 外部のリード線 6 b については湾曲部 6 3 によって振動を吸収することができる。このため、音圧の周波数特性におけるピークやディップのレベルをさらに小さくすることができる。

【0046】

このように、音響発生器 1 が有するリード線 6 a、6 b は、湾曲部 6 3 を有しており、さらに、少なくとも一部が樹脂層 7 に埋められている。したがって、リード線 6 a、6 b の振動を抑えることができ、リード線 6 a、6 b の振動に起因する、音圧の周波数特性におけるピークやディップのレベルを小さくすることができる。よって、音響発生器 1 によれば、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。

【0047】

次に、リード線 6 b の配置や湾曲部 6 3 の位置等に関する変形例について図 3 A ~ 図 6 を参照して説明する。図 3 A、図 3 B および図 3 C は、リード線 6 a、6 b の変形例を示

10

20

30

40

50

す模式的な断面図であり、図４～図６は、リード線６ｂの変形例を示す模式的な平面図である。なお、図３Ａ、図３Ｂおよび図３Ｃは、図１ＢのＢ－Ｂ'線と同じ位置で音響発生器１を切断した場合の断面図を示している。

【００４８】

図２に示した例では、リード線６ｂの湾曲部６３が、樹脂層７の外部に設けられることとしたが、湾曲部６３の位置はこれに限定されない。

【００４９】

たとえば、図３Ａに示すように、リード線６ｂが有する湾曲部６３は、樹脂層７の内部に設けられてもよい。このように、湾曲部６３を樹脂層７の内部に設けることにより、樹脂層７によって抑制し切れなかった振動を湾曲部６３によって吸収することができる。

10

【００５０】

また、図３Ｂに示すように、リード線６ｂが有する湾曲部６３は、樹脂層７の内部および外部にそれぞれ設けられてもよい。これにより、樹脂層７の内部および外部の両方においてリード線６ｂの振動を吸収することができる。

【００５１】

さらに、図３Ｃに示すように、図３Ｂに示す湾曲部６３のたるみを最小限とするようにして、湾曲部６３が樹脂層７の内部および外部にそれぞれ設けられた形状であってもよい。なお、図３Ｃに示すものは、リード線６ｂが枠体２の外部から内側に向かって水平に延びている部分の高さと、リード線６ｂと圧電素子５との接続部６１の高さとの間の領域に、湾曲部６３が位置している構成である。

20

【００５２】

また、図２に示した例では、湾曲部６３が、振動体３ａを振動体３ａの主面と平行な方向（つまり、図のＹ軸方向）から側面視した場合に湾曲することとしたが、湾曲部６３の湾曲方向は、これに限定されない。

【００５３】

たとえば、図４に示すように、湾曲部６３は、振動体３ａを振動体３ａの主面と垂直な方向（つまり、図のＺ軸方向）から平面視した場合に湾曲していてもよい。これにより、リード線６ａ、６ｂの配置領域が振動体３ａの振動方向に薄くなるため、音響発生器１の低背化を図ることができる。

【００５４】

30

また、湾曲部６３は、振動体３ａの振動面のうち、振幅が相対的に大きい領域に配置してもよい。

【００５５】

たとえば、図５に示すように、振動体３ａの振動面に、振幅が小さい第１の領域３１と、この第１の領域３１よりも振幅が大きい第２の領域３２とが存在すると仮定する。

【００５６】

かかる場合において、リード線６ａ、６ｂの湾曲部６３を第２の領域３２に配置することにより、つまり、リード線６ａ、６ｂが大きく振動する箇所に湾曲部６３を設けることにより、リード線６ａ、６ｂの振動を効果的に吸収することができる。これにより、リード線６ａ、６ｂの破損を適切に防止することができる。

40

【００５７】

また、図５では、振幅が相対的に大きい領域に湾曲部６３を設けることでリード線６ａ、６ｂの振動を抑えることとしたが、リード線６ａ、６ｂ自体を、振動体３ａの振動面のうち振幅が相対的に小さい領域に配置してもよい。

【００５８】

たとえば、図６に示すように、振動体３ａの振動面に、振幅が小さい第１の領域３３と、この第１の領域３３よりも振幅が大きい第２の領域３４とが存在すると仮定する。かかる場合において、リード線６ａ、６ｂを第１の領域３３に配置することにより、リード線６ａ、６ｂの振動そのものを小さくすることができる。

【００５９】

50

なお、図 5 には、第 1 の領域 3 1 と第 2 の領域 3 2 とを区画する仮想線 L 1、L 2 を、図 6 には、第 1 の領域 3 3 と第 2 の領域 3 4 とを区画する仮想線 L 3、L 4 をそれぞれ示しているが、仮想線 L 1 ~ L 4 の位置、形状、本数等はあくまで一例であり、図 5 および図 6 に示したものに限定されない。

【 0 0 6 0 】

また、図 6 では、リード線 6 a、6 b を、振幅が相対的に小さい第 1 の領域 3 3 に配置することとしたが、これとは逆に、振幅が相対的に大きい第 2 の領域 3 4 に配置してもよい。これにより、振幅が相対的に大きい領域における振動体 3 a の振動が、リード線 6 a、6 b の重さによって妨げられるため、音圧の周波数特性におけるピークやディップのレベルを小さく抑えることができる。

10

【 0 0 6 1 】

また、平面視において圧電素子 5 が長手方向と短手方向とを有する場合において、リード線 6 a、6 b を圧電素子 5 の短手方向に向けて設けたほうが少ない距離で効果を発生できる。

【 0 0 6 2 】

ところで、上述してきた各例では、リード線 6 a、6 b を枠体 2 の上部に固定する場合の例を示したが、枠体 2 に凹部を設け、この凹部を介してリード線 6 a、6 b を外部に取り出すこととしてもよい。かかる点について図 7 A および図 7 B を参照して説明する。図 7 A は、枠体 2 およびリード線 6 a、6 b の変形例を示す模式的な平面図である。また、図 7 B は、図 7 A の C - C ' 線断面図である。

20

【 0 0 6 3 】

図 7 A および図 7 B に示すように、枠体 2 ' は、凹部 2 1 を有しており、リード線 6 a、6 b は、かかる凹部 2 1 を介して外部に取り出される。これにより、リード線 6 a、6 b が枠体 2 ' よりも上方へ突出することがないため、音響発生器 1 の低背化を図ることができる。また、音響発生器 1 を音響発生装置や電子機器等の装置に組み込んだ際に音響発生器 1 の上方に何らかの部材が設けられたとしても、リード線 6 a、6 b がこの部材と接触することがないため、リード線 6 a、6 b が破損しにくい。

【 0 0 6 4 】

次に、これまで説明してきた実施形態に係る音響発生器 1 を搭載した音響発生装置および電子機器について、図 8 A および図 8 B を用いて説明する。図 8 A は、実施形態に係る音響発生装置 2 0 の構成を示す図であり、図 8 B は、実施形態に係る電子機器 5 0 の構成を示す図である。なお、両図には、説明に必要な構成要素のみを示しており、一般的な構成要素についての記載を省略している。

30

【 0 0 6 5 】

音響発生装置 2 0 は、いわゆるスピーカのような発音装置であり、図 8 A に示すように、たとえば、音響発生器 1 と、音響発生器 1 を収容する筐体 3 0 を備える。筐体 3 0 は、音響発生器 1 の発する音響を内部で共鳴させるとともに、筐体 3 0 に形成された図示せぬ開口から音響を外部へ放射する。このような筐体 3 0 を有することにより、例えば低周波数帯域における音圧を高めることができる。

【 0 0 6 6 】

40

また、音響発生器 1 は、種々の電子機器 5 0 に搭載することができる。たとえば、次に示す図 8 B では、電子機器 5 0 が、携帯電話やタブレット端末のような携帯端末装置であるものとする。

【 0 0 6 7 】

図 8 B に示すように、電子機器 5 0 は、電子回路 6 0 を備える。電子回路 6 0 は、たとえば、コントローラ 5 0 a と、送受信部 5 0 b と、キー入力部 5 0 c と、マイク入力部 5 0 d とから構成される。電子回路 6 0 は、音響発生器 1 に接続されており、音響発生器 1 へ音声信号を出力する機能を有している。音響発生器 1 は電子回路 6 0 から入力された音声信号に基づいて音響を発生させる。

【 0 0 6 8 】

50

また、電子機器 50 は、表示部 50 e と、アンテナ 50 f と、音響発生器 1 とを備える。また、電子機器 50 は、これら各デバイスを収容する筐体 40 を備える。

【0069】

なお、図 8 B では、1つの筐体 40 にコントローラ 50 a をはじめとする各デバイスがすべて収容されている状態をあらわしているが、各デバイスの収容形態を限定するものではない。本実施形態では、少なくとも電子回路 60 と音響発生器 1 とが、1つの筐体 40 に収容されていればよい。

【0070】

コントローラ 50 a は、電子機器 50 の制御部である。送受信部 50 b は、コントローラ 50 a の制御に基づき、アンテナ 50 f を介してデータの送受信などを行う。

10

【0071】

キー入力部 50 c は、電子機器 50 の入力デバイスであり、操作者によるキー入力操作を受け付ける。マイク入力部 50 d は、同じく電子機器 50 の入力デバイスであり、操作者による音声入力操作などを受け付ける。

【0072】

表示部 50 e は、電子機器 50 の表示出力デバイスであり、コントローラ 50 a の制御に基づき、表示情報の出力を行う。

【0073】

そして、音響発生器 1 は、電子機器 50 における音響出力デバイスとして動作する。なお、音響発生器 1 は、電子回路 60 のコントローラ 50 a に接続されており、コントローラ 50 a によって制御された電圧の印加を受けて音響を発することとなる。

20

【0074】

ところで、図 8 B では、電子機器 50 が携帯用端末装置であるものとして説明を行ったが、電子機器 50 の種別を問うものではなく、音響を発する機能を有する様々な民生機器に適用されてよい。たとえば、薄型テレビやカーオーディオ機器は無論のこと、「話す」といった音響を発する機能や音楽を流す機能を有する製品、例を挙げれば、掃除機や洗濯機、冷蔵庫、電子レンジなどといった種々の製品に用いられてよい。

【0075】

なお、上述した実施形態では、振動体 3 a の一方の主面に圧電素子 5 を設けた場合を主に例示して説明を行ったが、これに限られるものではなく、振動体 3 a の両面に圧電素子 5 が設けられてもよい。

30

【0076】

また、上述した実施形態では、枠体 2、2' の内側の領域の形状が略矩形状である場合を例に挙げ、多角形であればよいこととしたが、これに限られるものではなく、円形や楕円形であってもよい。

【0077】

また、上述した実施形態では、枠体 2、2' が 2 枚の枠部材によって構成される場合の例を示したが、枠体 2、2' は、単一の部材で構成されてもよい。

【0078】

また、上述した実施形態では、リード線 6 a、6 b が、枠体 2、2' の内側から外部へ取り出される場合の例を示したが、たとえば、枠体 2、2' に端子盤（接続点）を設け、かかる端子盤と圧電素子 5 との間をリード線 6 a、6 b で接続することとしてもよい。かかる場合、枠体 2、2' に設けた端子盤に外部端子を接続することで、外部端子、端子盤およびリード線 6 a、6 b を介して圧電素子 5 に電圧を印加することができる。

40

【0079】

このような構成によって、端子盤の周囲で枠体 2、2' を伝播する振動波を乱すことができる。とりわけ、電気信号が入力された場合、端子盤の周囲は部分的に温度上昇するため、熱膨張を起こして振動波は乱れやすい。これにより、枠体 2、2' から振動板 3 へ返る反射波を乱すことができる。その結果、共振周波数を部分的に揃わなくさせることができるので、共振点の音圧のピークをばらつかせ、音圧の周波数特性を平坦化させることが

50

できる。すなわち、さらに良好な音圧の周波数特性を得ることができる。

【0080】

また、上述した実施形態では、リード線 6 a、6 b が圧電素子 5 の上面に接続される場合の例を示したが、リード線 6 a、6 b を圧電素子 5 の側面に接続してもよい。これにより、音響発生器 1 のさらなる低背化を図ることができる。

【0081】

また、上述した実施形態では、配線部材としてリード線 6 a、6 b を用いる場合の例を示したが、配線部材は、リード線 6 a、6 b に限定されない。たとえば、配線部材としてフレキシブル配線を用いてもよい。

【0082】

ここで、配線部材としてフレキシブル配線を用いる場合の例について図 9 A および図 9 B を参照して説明する。図 9 A は、配線部材としてフレキシブル配線を用いた場合の変形例を示す模式的な平面図である。また、図 9 B は、図 9 A の D - D ' 線断面図である。

【0083】

図 9 A に示すように、音響発生器 1 は、リード線 6 a、6 b に代えて、フレキシブル配線 6 c を備えていてもよい。フレキシブル配線 6 c は、銅またはアルミニウムなどの金属箔を樹脂フィルム等の絶縁体で覆うことにより構成される。

【0084】

フレキシブル配線の金属箔は、振動体 3 a の振動方向に薄いため、圧電素子 5 や振動体 3 a の振動を吸収し易い。また、音響発生器 1 の低背化を図ることもできる。さらに、フレキシブル配線の金属箔は、絶縁体で覆われているため、枠体 2 との間でショートを起こすおそれもない。

【0085】

かかるフレキシブル配線 6 c も、リード線 6 a、6 b と同様、一部（ここでは、圧電素子 5 との接続部 6 1）が絶縁体（樹脂層 7）に埋設されている（図 9 B 参照）。また、フレキシブル配線 6 c は、リード線 6 a、6 b と同様、枠体 2 の上部に固定されており、この枠体 2 との固定部 6 2 と、圧電素子 5 との接続部 6 1 との間に、湾曲部 6 3 を有する。

【0086】

このように、配線部材としてフレキシブル配線 6 c を用いる場合においても、かかるフレキシブル配線 6 c の一部を樹脂層 7 に埋設し、さらに、湾曲部 6 3 を設けることにより、フレキシブル配線 6 c の振動を抑えることができ、フレキシブル配線 6 c の振動に起因する、音圧の周波数特性におけるピークやディップのレベルを小さくすることができる。したがって、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。

【0087】

なお、ここでは、湾曲部 6 3 が樹脂層 7 の外部に設けられる場合の例を示したが、フレキシブル配線 6 c の湾曲部 6 3 は、リード線 6 a、6 b の湾曲部 6 3 と同様、樹脂層 7 に埋設されてもよいし、樹脂層 7 の内部および外部の両方に設けられてもよい。

【0088】

また、ここでは、金属箔を絶縁体で覆ったフレキシブル配線を配線部材として用いた場合の例を示したが、絶縁体で覆われていない金属箔を配線部材として用いても構わない。

【0089】

また、上述した実施形態では、励振器が圧電素子 5 である場合を例に挙げて説明したが、励振器としては、圧電素子に限定されるものではなく、電気信号が入力されて振動する機能を有しているものであれば良い。例えば、スピーカを振動させる励振器としてよく知られた、動電型の励振器や、静電型の励振器や、電磁型の励振器であっても構わない。なお、動電型の励振器は、永久磁石の磁極の間に配置されたコイルに電流を流してコイルを振動させるようなものであり、静電型の励振器は、向き合わせた 2 つの金属板にバイアスと電気信号とを流して金属板を振動させるようなものであり、電磁型の励振器は、電気信号をコイルに流して薄い鉄板を振動させるようなものである。

【0090】

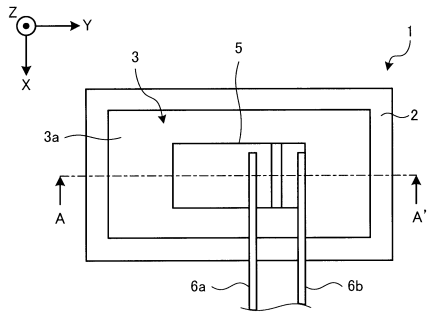
さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【符号の説明】

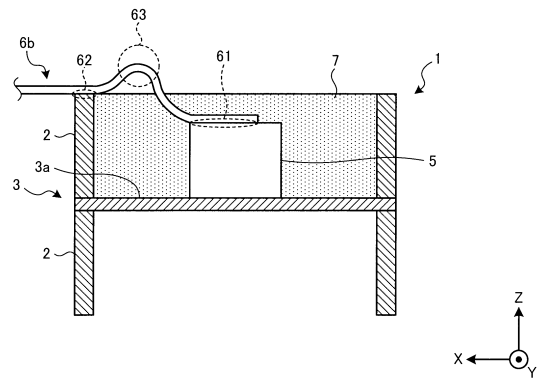
【0091】

1	音響発生器	
2、2'	枠体	
3	振動板	10
3a	振動体	
5	圧電素子	
5a、5b、5c、5d	圧電体層	
5e	内部電極層	
5f、5g	表面電極層	
5h、5j	外部電極	
6a、6b	リード線	
61	接続部	
62	固定部	
63	湾曲部	20
7	樹脂層	
20	音響発生装置	
30、40	筐体	
50	電子機器	
50a	コントローラ	
50b	送受信部	
50c	キー入力部	
50d	マイク入力部	
50e	表示部	
50f	アンテナ	30
60	電子回路	

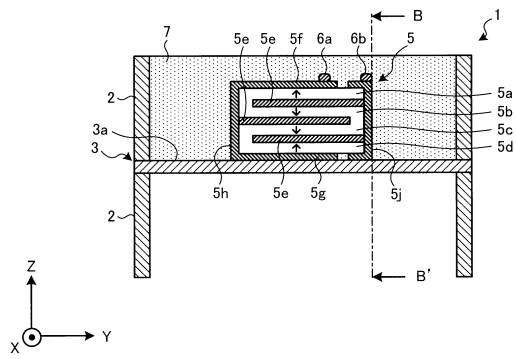
【図 1 A】



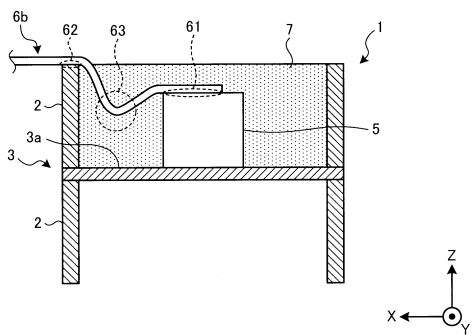
【図 2】



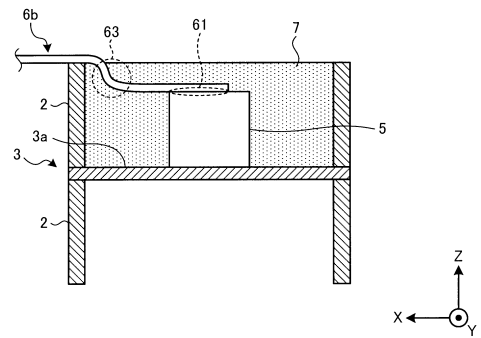
【図 1 B】



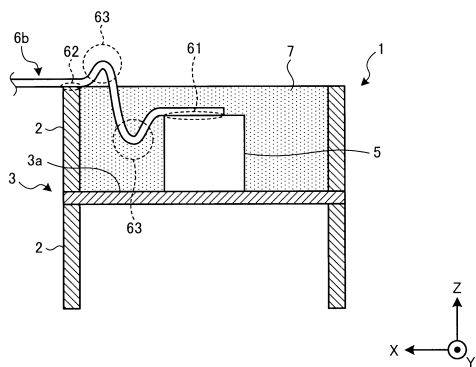
【図 3 A】



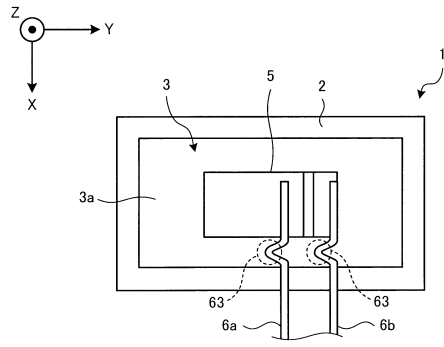
【図 3 C】



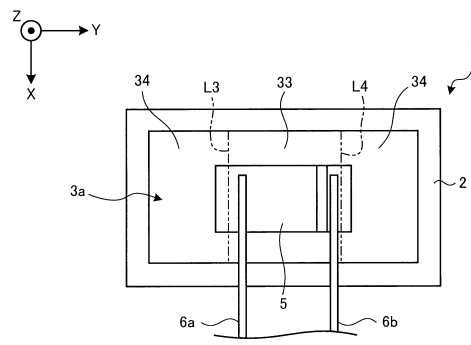
【図 3 B】



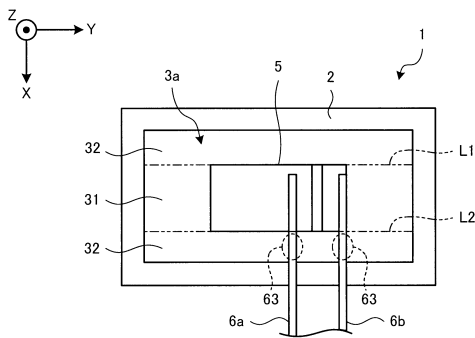
【図 4】



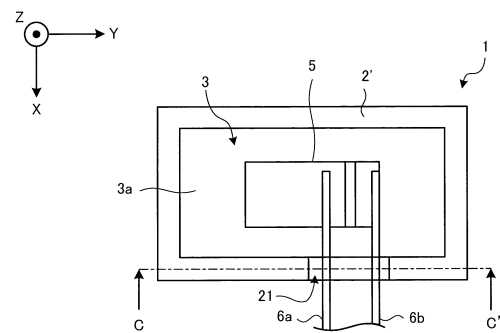
【図 6】



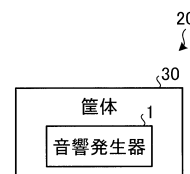
【図 5】



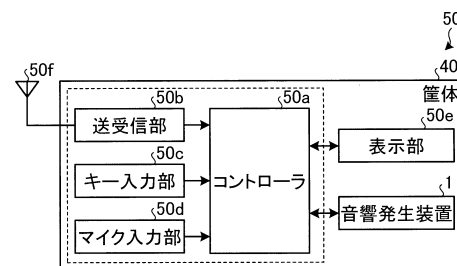
【図 7 A】



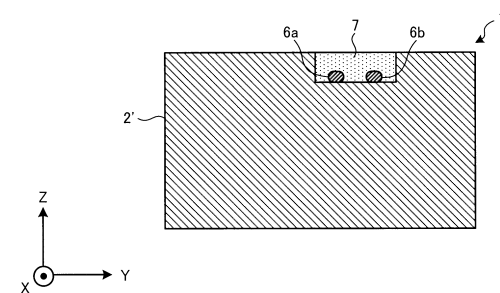
【図 8 A】



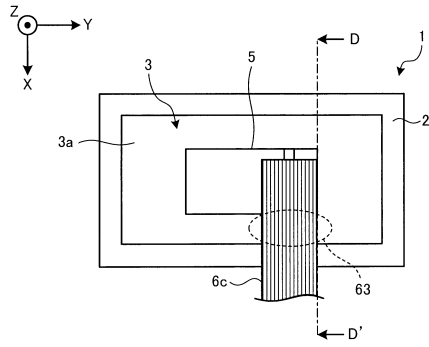
【図 8 B】



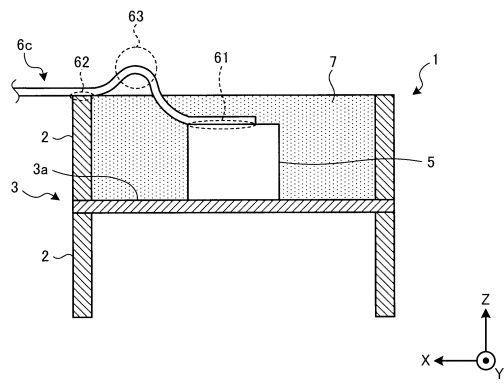
【図 7 B】



【図 9 A】



【図 9 B】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2012 - 110018 (JP, A)
特開 2012 - 175336 (JP, A)
特開 2011 - 135233 (JP, A)
特開 2000 - 069589 (JP, A)
登録実用新案第 3043347 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R	17 / 00		
H04R	7 / 04		
H04R	1 / 00	-	1 / 08
H04R	1 / 20	-	1 / 40
H01L	41 / 00	-	41 / 47