

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014 年 7 月 3 日(03.07.2014)



(10) 国際公開番号  
**WO 2014/104018 A1**

- (51) 国際特許分類:  
H04R 7/04 (2006.01) H04R 1/28 (2006.01)  
H04R 1/02 (2006.01) H04R 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084489
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 24 日(24.12.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2012-283046 2012 年 12 月 26 日(26.12.2012) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 福永 幸範(FUKUNAGA, Yukinori); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

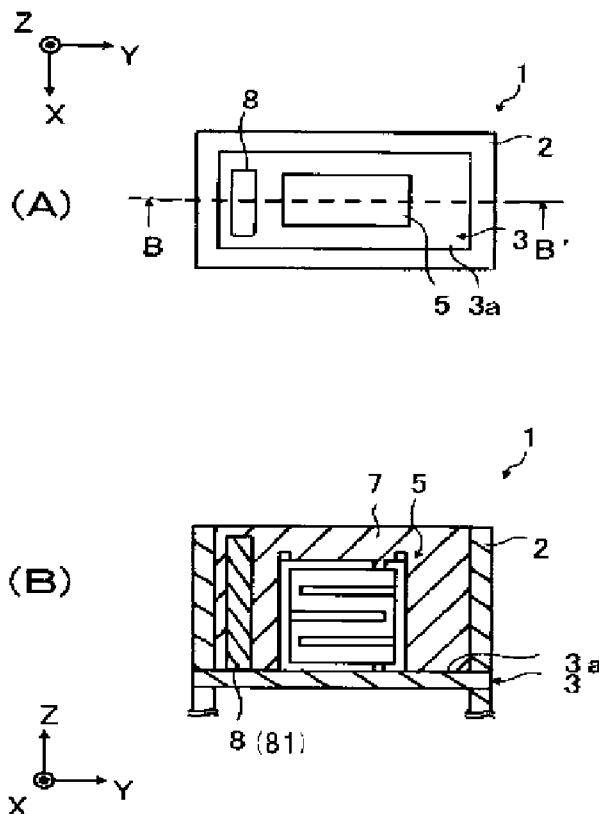
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SOUND GENERATOR, SOUND GENERATING APPARATUS, AND ELECTRONIC APPARATUS

(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) Abstract: [Problem] To obtain excellent sound qualities having less noise. [Solution] According to an embodiment of the present invention, a sound generator is provided with at least an exciter, a diaphragm, and a first damping material. The exciter vibrates when electric signals are inputted. The vibrating body has the exciter attached thereto, and vibrates with the exciter due the vibration of the exciter. The first damping material suppresses the vibration, and the thickness of the first damping material is configured to be more than that of the exciter.

(57) 要約: 【課題】 ノイズの少ない良好な音質を得ること。【解決手段】 実施形態に係る音響発生器は、少なくとも励振器と、振動板と、第1ダンピング材とを備える。上記励振器は、電気信号が入力されて振動する。上記振動体は、上記励振器が取り付けられており、かかる励振器の振動によってこの励振器とともに振動する。上記第1ダンピング材は、上記振動を抑制し、上記第1ダンピング材の厚みは、上記励振器の厚みよりも厚い構成とされている。

## 明 細 書

**発明の名称：**音響発生器、音響発生装置および電子機器

### 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

[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1参照）。かかる音響発生器は、振動板に取り付けたアクチュエータ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ものである。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-130663号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記した従来の音響発生器は、振動板の共振を積極的に利用するが故に、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）が生じやすく、良質な音質を得にくいという問題があった。

[0005] このような音圧のピークやディップを改善するために、振動板に振動を抑制するダンピング材を接合することが検討されている。

[0006] しかしながら、ダンピング材を、その形状を十分に検討せずに振動板に接合した場合、励振器とダンピング材とが厚み方向で共振してノイズを発生させてしまい、良質な音質を得にくいという問題があった。

[0007] また、上記音響発生器を備えた音響発生装置および電子機器も、同様に良質な音質を得にくいという問題があった。

[0008] 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、良質な音質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。

### 課題を解決するための手段

[0009] 実施形態の一態様に係る音響発生器は励振器と、該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振動板と、該振動板の振動を抑制する第1ダンピング材とを少なくとも有する音響発生器であって、前記第1ダンピング材の厚みが前記励振器の厚みよりも厚いことを特徴とする。

[0010] また、実施形態の一態様に係る音響発生装置は、上記の音響発生器と、該音響発生器を収容する筐体とを備えている。

[0011] また、実施形態の一態様に係る電子機器は、上記の音響発生器と、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している。

### 発明の効果

[0012] 実施形態の一態様によれば、良質な音質を得ることができる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1] (A) は基本的な音響発生器の概略構成を示す模式的な平面図であり、(B) は図1 AのA-A'線断面図である。

[図2] 音圧の周波数特性の一例を示す図である。

[図3] (A) 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り、(B) は図3 AのB-B'線略断面図である。

[図4] (A) はダンピング材の具体的な配置例を示す正面模式図(その1)、(B) はダンピング材の具体的な配置例を示す正面模式図(その2)、(C) はダンピング材の具体的な配置例を示す正面模式図(その3)である。

[図5] (A) は実施形態に係る音響発生装置の構成を示す図であり、(B) は実施形態に係る電子機器の構成を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0014] 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。

[0015] まず、実施形態に係る音響発生器 1 の説明に先立って、基本的な音響発生器 1' の概略構成について、図 1 A および図 1 B を用いて説明する。図 1 A は、音響発生器 1' の概略構成を示す模式的な平面図であり、図 1 B は、図 1 A の A - A' 線断面図である。

[0016] なお、説明を分かりやすくするために、図 1 A および図 1 B 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 1 A においては、樹脂層 7 の図示を省略している。

[0017] また、同じく説明を分かりやすくするために、図 1 B 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。

[0018] 図 1 A 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 とを備える。なお、図 1 A に示すように、以下の説明では、明記しない限り圧電素子 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。

[0019] 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 を支持する支持体として機能している。振動板 3 は、板状やフィルム状の形状を有しており、その周縁部が枠体 2 を構成する 2 枚の枠部材に挟まれて固定されている。すなわち、振動板 3 は、枠体 2 の枠内に張った状態で支持されている。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。

[0020] 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  $\mu\text{m}$  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。

[0021] 枠体 2 を構成する 2 枚の枠部材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 ～ 5000  $\mu\text{m}$  のステンレス製のものなどが枠体 2 を構成する 2 枚の枠部材として好適に用いることができる。

[0022] 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。

[0023] 圧電素子 5 は、振動板 3（振動体 3 a）の表面（主面）に貼り付けられるなどして設けられ、電気信号の入力により電圧の印加を受けて振動することによって振動板 3（振動体 3 a）を励振する励振器である。

[0024] 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。また、外部電極 5 h、5 j には、リード端子 6 a、6 b が接続される。

[0025] 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状または正方形状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。

[0026] そして、リード端子 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、振動板 3（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、振動板 3（振動体 3 a）に屈曲振動を与えることが

できる。

[0027] また、圧電素子 5 は、その主面が、振動板 3（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。

[0028] なお、圧電体層 5 a、5 b、5 c および 5 d を構成する材料としては、チタン酸ジルコン酸鉛（lead zirconate titanate）、Bi 層状化合物、タングステンプ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。

[0029] 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。また、リード端子 6 a、6 b は、種々の金属材料を用いて形成することができる。例えば、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用いてリード端子 6 a、6 b を構成すると、圧電素子 5 の低背化を図ることができる。

[0030] 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 および振動体 3 a の表面に被せるように配置されて、振動板 3（振動体 3 a）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。

[0031] 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 MPa ~ 1 GPa の範囲となるように形成されることが好ましい。なお、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。

[0032] また、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。

[0033] 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 5 を振動板 3（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。

[0034] ところで、本例の音響発生器は、図 1 A および図 1 B に示したように、振動体 3 a に圧電素子 5 が取り付けられるとともに樹脂層 7 で被覆されて、振動体 3 a、圧電素子 5 および樹脂層 7 が一体化されており、その振動体 3 a、圧電素子 5 および樹脂層 7 が一体的に振動する。かかる周波数－音圧特性を図 2 に図示する。

[0035] このような振動体 3 a、圧電素子 5 および樹脂層 7 によって構成される複合振動体が全体として対称性を有しているような場合、特定の周波数にピークが集中して、急峻なピークやディップが生じやすい。

[0036] このような音圧のピークやディップを改善するために、振動板 3（振動体 3 a）の振動を抑制するダンピング材を設けることが検討されている。しかしながら、ダンピング材は、その形状を十分に検討せずに設けた場合、圧電素子 5 とダンピング材とが厚み方向で共振してノイズを発生させてしまい、良質な音質を得にくくなる。

[0037] そこで、本実施形態では、圧電素子 5 とダンピング材とが厚み方向で共振してノイズを発生させてしまうのを抑制するために、圧電素子 5 の厚みよりも厚い厚みを有する第 1 ダンピング材を設けることとした。

[0038] これにより、第 1 ダンピング材の最大振幅距離が圧電素子 5 の振幅距離より大きくなって負荷が大きくなり、また第 1 ダンピング材の振動が遅延するために、よりノイズを減衰させることができる。

[0039] 以下、図 3 A～図 4 C を用いて具体的に説明する。図 3 A 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 3 B は、図 3 A に示す B－B' 線略断面図である。また、図 4 A～図 4 C は、ダンピング材 8 を正面視した正面模式図（その 1）～（その 3）である。

[0040] 図 3 A に示すように、音響発生器 1 は、図 1 A および図 1 B に示した音響発生器 1' に加えて、ダンピング材 8 として第 1 ダンピング材 8 1 を備える。図 3 A に示す形態において、第 1 ダンピング材 8 1 は、圧電素子 5 が取り

付けられた振動板 3 の一方主面と同じ一方主面に取り付けられている。なお、図 3 A には、1 個の矩形状の第 1 ダンピング材 8 1 を振動板 3（振動体 3 a）の一方主面上に配置した場合を例示しているが、その形状や個数、配置の領域を限定するものではない。

[0041] 第 1 ダンピング材 8 1 は、その厚みが圧電素子 5 の厚みと異なるようにされている。このように、第 1 ダンピング材 8 1 の厚みと圧電素子 5 の厚みとを異なるものとするにより、上述したように、圧電素子 5 が振動した際に圧電素子 5 と第 1 ダンピング材 8 1 とが厚み方向で共振することが防止され、これらの共振によるノイズの発生が抑制され、その結果、ノイズが低減された良質な音質を得ることができる。

[0042] さらに、図 3 B に示したように、第 1 ダンピング材 8 1 の厚みは圧電素子 5 の厚みよりも厚くなっている。第 1 ダンピング材 8 1 の厚みが圧電素子 5 の厚みよりも厚いことにより、圧電素子 5 の振動に追従して第 1 ダンピング材 8 1 が振動する際に、第 1 ダンピング材 8 1 の最大振幅距離が圧電素子の振幅距離より大きくなるので負荷が大きくなる。また、第 1 ダンピング材 8 1 の振動が遅延する。したがって、第 1 ダンピング材 8 1 が圧電素子 5 の厚み方向の振動をダンピングして、よりノイズを減衰させ、その結果、より良質な音質を得ることができる。特に高周波の高温のノイズを抑えることができるので、耳障りな金属音を減衰することができる。

[0043] なお、第 1 ダンピング材 8 1 は、厚みの異なる領域を有することが好ましい。ここで、厚みの異なる領域を有するとは、第 1 ダンピング材 8 1 の厚みが全体に渡って均一な厚みではなく、表面が一端側から他端側にかけて傾斜している状態や、表面が階段状になっている状態、凹部と凸部が交互に並んだ凹凸状になっている状態などを示すものである。

[0044] このように、第 1 ダンピング材 8 1 の厚みが厚みの異なる領域を有することにより、第 1 ダンピング材 8 1 の両端間での振動の同調を防ぐことができ、厚み方向の振動を弱めることができる。そして、その結果、ノイズの発生をさらに抑制することが可能となる。

- [0045] また、図4 A～図4 Cに示すように、ダンピング材8は2個以上の複数個あることが好ましい。具体的には、図4 A～図4 Cでは、第2ダンピング材8 2をさらに有して、第2ダンピング材8 2が振動板3の主面に取り付けられている。第2ダンピング材8 2をさらに有し、ダンピング材8を複数個とすることにより、圧電素子5の厚み方向の振動をよりダンピングし易くなる。
- [0046] さらに、複数のダンピング材8は、厚みがそれぞれ異なっていることが好ましい。言い換えると、第1ダンピング材8 1と第2ダンピング材8 2とは、厚みが異なっていることが好ましい。複数のダンピング材8（第1ダンピング材8 1および第2ダンピング材8 2）の厚みを異ならせることにより、ダンピング材8同士が共振することを防止できる。
- [0047] ここで、図4 Aには、2個のダンピング材8（第1ダンピング材8 1および第2ダンピング材8 2）を、振動板3（振動体3 a）の圧電素子5が配置された一方主面と同じ一方主面上で、圧電素子5を挟んで対向して配置した例を示している。
- [0048] また、図4 Bには、2個のダンピング材8（第1ダンピング材8 1および第2ダンピング材8 2）を、それぞれ振動板3（振動体3 a）の異なる主面（一方主面および他方主面）に配置した例を示している。なお、図4 Bに示す形態は、いずれのダンピング材8（第1ダンピング材8 1および第2ダンピング材8 2）も圧電素子4（励振器）の厚みより厚くなっているものであるが、第1ダンピング材8 1の厚みが圧電素子5（励振器）の厚みよりも厚くなっていればよく、第2ダンピング材8 2の厚みは圧電素子5の厚みよりも薄くなっていなくてもよい。
- [0049] さらに、図4 Cには、バイモルフ型の圧電素子5が振動板3を両面から挟みつけて取り付けられるような場合において、2個のダンピング材8（第1ダンピング材8 1および第2ダンピング材8 2）を、それぞれ振動板3（振動体3 a）の異なる主面に配置した例を示している。なお、図4 Cに示すように、振動板3の一方主面に取り付けられた圧電素子5の厚みよりも第1ダ

ンピング材 8 1 の厚みが厚くなっているのみならず、振動板 3 の他方主面に取り付けられた圧電素子 5 の厚みより第 2 ダンピング材 8 2 の厚みが厚くなっていることが、ダンピング材 8（第 1 ダンピング材 8 1 および第 2 ダンピング材 8 2）が圧電素子 5 の厚み方向の振動をダンピングしてノイズを減衰させ、より良質な音質を得られる点で効果的である。

[0050] なお、図 3 および図 4 では、第 1 ダンピング材 8 1 が一つの例を示したが、複数設けられていても構わない。第 1 ダンピング材 8 1 が複数設けられているとは、同一形状を有するダンピング材が複数設けられていることをいう。また、図 4 では、第 2 ダンピング材 8 2 が一つの例を示したが、複数設けられていても構わない。第 2 ダンピング材 8 2 が複数設けられているとは、同一形状を有するダンピング材が複数設けられていることをいう。

[0051] これらのダンピング材 8 は、機械的損失を有するものであればよいが、機械的損失係数が高い、言い換えれば、機械的品質係数（いわゆる、メカニカル Q）が低い部材であることが望ましい。

[0052] このようなダンピング材 8 は、たとえば、種々の弾性体を用いて形成することができるが、柔らかく変形しやすいことが望ましいため、ウレタンゴム等のゴム材料を用いて好適に形成することができる。特に、ウレタンフォーム等の多孔質なゴム材料を好適に用いることができる。

[0053] また、図 3 B および図 4 B では、第 1 ダンピング材 8 1 が振動板 3（振動体 3 a）に取り付けられて、圧電素子 5 および振動板 3（振動体 3 a）とともに樹脂層 7 により覆われ、一体化されている。

[0054] そして、上述のように第 1 ダンピング材 8 1 の厚みを圧電素子 5 の厚みよりも大きいものとすることによって、圧電素子 5 が振動した際に圧電素子 5 と第 1 ダンピング材 8 1 とが厚み方向で共振することを防止し、これらの共振によるノイズの発生が抑制され、その結果、ノイズが低減された良質な音質を得ることができる。

[0055] 同様に、図 4 A および図 4 C では、第 1 ダンピング材 8 1 および第 2 ダンピング材 8 2 が、振動板 3（振動体 3 a）に取り付けられて、圧電素子 5 お

よび振動板 3（振動体 3 a）とともに樹脂層 7 により覆われ、一体化されている。

[0056] そして、上述のように第 1 ダンピング材 8 1 および第 2 ダンピング材 8 2 の厚みを圧電素子 5 の厚みよりも大きいものとすることによって、圧電素子 5 が振動した際に圧電素子 5 と第 1 ダンピング材 8 1 および第 2 ダンピング材 8 2 とが厚み方向で共振することをより防止し、これらの共振によるノイズの発生がより抑制され、その結果、さらにノイズが低減された良質な音質を得ることができる。

[0057] なお、複数のダンピング材 8（第 1 ダンピング材 8 1 および第 2 ダンピング材 8 2）は厚みが異なることのほかに、形状が異なる、材質が異なる、面積が異なる、質量が異なってもよい。

[0058] また、ダンピング材 8 は振動板 3（振動体 3 a）の一方主面上に配置されたうえで、圧電素子 5 や枠体 2 と接して配置されていても良い。また、ダンピング材 8 は振動板 3（振動体 3 a）の一方主面上に取り付けられるのみならず、振動板 3（振動体 3 a）と間隔をあけて樹脂層 7 に埋設されても良い。

[0059] 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 5 A および図 5 B を用いて説明する。図 5 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 5 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、説明に必要となる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。

[0060] 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 5 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。

- [0061] また、音響発生器 1 は、種々の電子機器 50 に搭載することができる。たとえば、次に示す図 5 B では、電子機器 50 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。
- [0062] 図 5 B に示すように、電子機器 50 は、電子回路 60 を備える。電子回路 60 は、たとえば、コントローラ 50 a と、送受信部 50 b と、キー入力部 50 c と、マイク入力部 50 d とから構成される。電子回路 60 は、音響発生器 1 に接続されており、音響発生器へ音声信号を出力する機能を有している。音響発生器は電子回路から入力された音声信号に基づいて音響を発生させる。
- [0063] 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。
- [0064] なお、図 5 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。
- [0065] 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。
- [0066] 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。
- [0067] 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。
- [0068] 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。

- [0069]   ところで、図5B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。
- [0070]   なお、上述した実施形態では、振動体3a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3aの両面に圧電素子5が設けられてもよい。
- [0071]   また、上述した実施形態では、枠体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。
- [0072]   また、上述した実施形態では、枠体2の枠内において圧電素子5および振動体3aを覆ってしまうように樹脂層7を形成する場合を例に挙げたが、かかる樹脂層を必ずしも形成しなくともよい。
- [0073]   また、上述した実施形態では、樹脂フィルムなどの薄膜で振動板を構成する場合を例に挙げたが、これに限られるものではなく、たとえば、板状の部材で構成することとしてもよい。
- [0074]   また、上述した実施形態では、振動体3aを支持する支持体が枠体2であり、振動体3aの周縁を支持する場合を例に挙げたが、これに限られるものではない。たとえば、振動体3aの長手方向あるいは短手方向の両端のみを支持することとしてもよい。
- [0075]   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。
- [0076]   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。

- [0077] さらに効果や変形例は、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

- [0078] 1、1' 音響発生器
- 2 枠体
- 3 振動板
- 3 a 振動体
- 5 圧電素子
- 5 a、5 b、5 c、5 d 圧電体層
- 5 e 内部電極層
- 5 f、5 g 表面電極層
- 5 h、5 j 外部電極
- 6 a、6 b リード端子
- 7 樹脂層
- 8 ダンピング材
- 8 1 第1 ダンピング材
- 8 2 第2 ダンピング材
- 2 0 音響発生装置
- 3 0、4 0 筐体
- 5 0 電子機器
- 5 0 a コントローラ

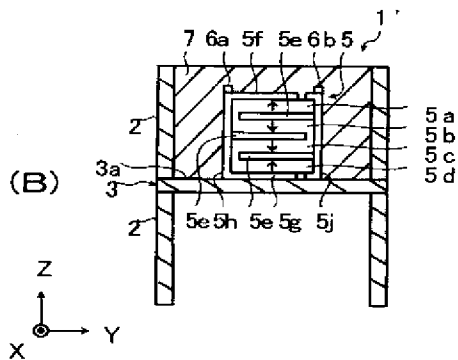
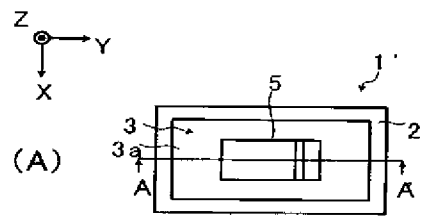
- 5 0 b 送受信部
- 5 0 c キー入力部
- 5 0 d マイク入力部
- 5 0 e 表示部
- 5 0 f アンテナ
- 6 0 電子回路
- P ピーク

## 請求の範囲

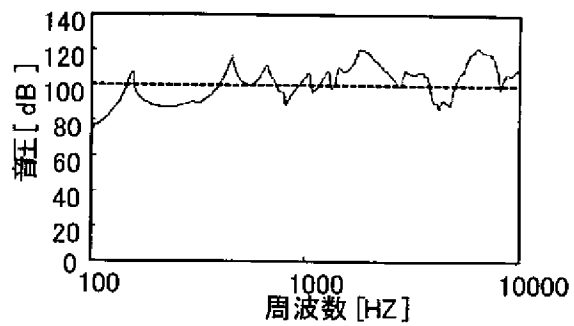
- [請求項1]            励振器と、  
該励振器が取り付けられており、該励振器の振動によって該励振器とともに振動する振動板と、  
該振動板の振動を抑制する第1ダンピング材とを少なくとも有する音響発生器であって、  
前記第1ダンピング材の厚みが前記励振器の厚みよりも厚いことを特徴とする音響発生器。
- [請求項2]            前記第1ダンピング材は、前記振動板の主面に取り付けられていることを特徴とする請求項1に記載の音響発生器。
- [請求項3]            前記励振器と、前記第1ダンピング材と、前記励振器および前記第1ダンピング材が取り付けられた前記振動板の主面とを覆うように配置されて、前記振動板、前記励振器および前記第1ダンピング材と一体化された樹脂層をさらに備えていることを特徴とする請求項2に記載の音響発生器。
- [請求項4]            前記第1ダンピング材は、厚みの異なる領域を有することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の音響発生器。
- [請求項5]            第2ダンピング材をさらに有して、該第2ダンピング材が前記振動板の主面に取り付けられていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の音響発生器。
- [請求項6]            前記第1ダンピング材と前記第2ダンピング材とは、厚みが異なっていることを特徴とする請求項5に記載の音響発生器。
- [請求項7]            前記励振器と、前記第1ダンピング材および前記第2ダンピング材と、前記励振器、前記第1ダンピング材および前記第2ダンピング材が取り付けられた前記振動板の主面とを覆うように配置されて、前記振動板、前記励振器、前記第1ダンピング材および前記第2ダンピング材と一体化された樹脂層をさらに備えていることを特徴とする請求項5または6に記載の音響発生器。

- [請求項8] 前記振動板を支持する支持体をさらに有していることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の音響発生器。
- [請求項9] 請求項1～8のいずれか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。
- [請求項10] 請求項1～8のいずれか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。

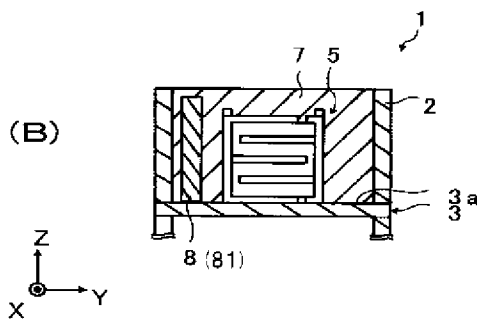
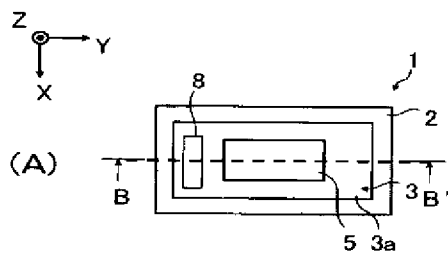
[図1]



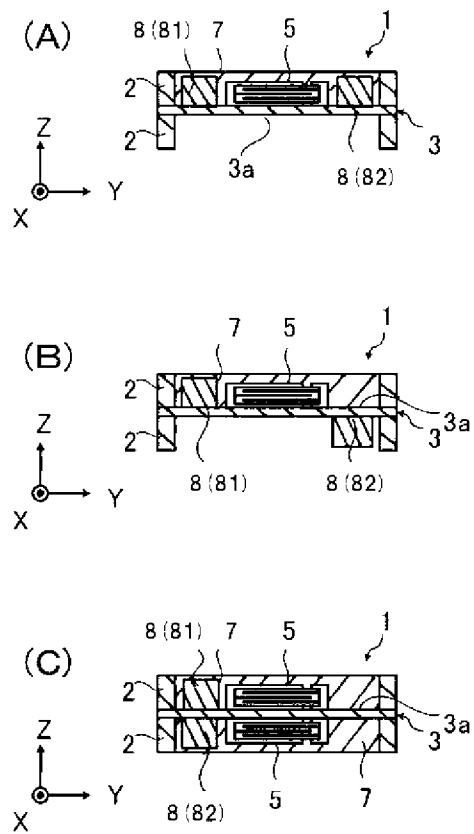
[図2]



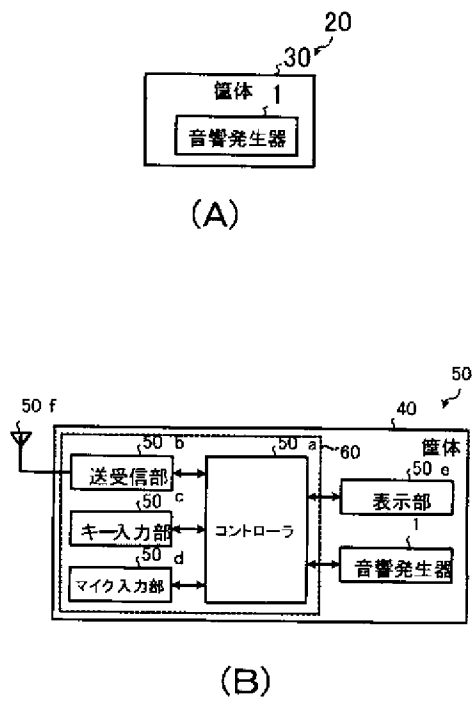
[図3]



[図4]



[図5]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084489

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R7/04(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R1/28(2006.01)i, H04R17/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R7/04, H04R1/02, H04R1/28, H04R17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2012-110018 A (Kyocera Corp.),<br>07 June 2012 (07.06.2012),<br>paragraphs [0049] to [0051]; fig. 4<br>& JP 2012-110017 A & JP 4969706 B<br>& US 2013/0094681 A1 & EP 2587837 A1<br>& WO 2011/162002 A & WO 2011/162002 A1<br>& CN 102959988 A & KR 10-2013-0008086 A | 1-10                  |
| Y         | JP 2006-332861 A (Inax Corp.),<br>07 December 2006 (07.12.2006),<br>paragraphs [0017] to [0040]; fig. 1 to 5<br>(Family: none)                                                                                                                                           | 1-10                  |
| A         | JP 2010-199818 A (Panasonic Corp.),<br>09 September 2010 (09.09.2010),<br>paragraphs [0014] to [0047]; fig. 1 to 3<br>(Family: none)                                                                                                                                     | 1-10                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 March, 2014 (17.03.14)

Date of mailing of the international search report  
25 March, 2014 (25.03.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R7/04(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R1/28(2006.01)i, H04R17/00(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R7/04, H04R1/02, H04R1/28, H04R17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                                                                           | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2012-110018 A（京セラ株式会社）<br>2012.06.07, 段落【0049】－【0051】，第4図<br>& JP 2012-110017 A & JP 4969706 B & US 2013/0094681 A1<br>& EP 2587837 A1 & WO 2011/162002 A & WO 2011/162002 A1<br>& CN 102959988 A & KR 10-2013-0008086 A | 1-10           |
| Y               | JP 2006-332861 A（株式会社 I N A X）<br>2006.12.07, 段落【0017】－【0040】，第1－5図<br>(ファミリーなし)                                                                                                                                            | 1-10           |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大野 弘

5 Z

4 4 5 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                  |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2010-199818 A (パナソニック株式会社)<br>2010.09.09, 段落【0014】－【0047】, 第1－3図<br>(ファミリーなし) | 1-10           |