

(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 6 月 26 日(26.06.2014)



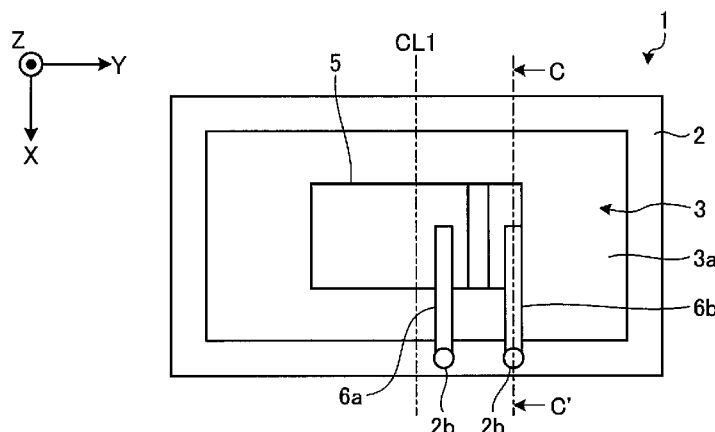
(10) 国際公開番号

WO 2014/097668 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 17/00 (2006.01) H04R 1/02 (2006.01)
H01L 41/083 (2006.01) H04R 1/06 (2006.01)
H01L 41/09 (2006.01) H04R 1/28 (2006.01)
H04M 1/03 (2006.01) H04R 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067921
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 28 日(28.06.2013)
- (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 2012-275132 2012 年 12 月 17 日(17.12.2012) JP
特願 2012-280204 2012 年 12 月 21 日(21.12.2012) 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: 岡村 健(OKAMURA, Takeshi); 〒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). 寺園 正喜(TERAZONO, Masaki); 〒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). 神谷 哲(KAMITANI, Satoru); 〒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).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (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, 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, 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: ACOUSTIC GENERATOR, ACOUSTIC GENERATION DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE

(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: In order to obtain an excellent frequency response to sound pressure, an acoustic generator pertaining to an embodiment of the present invention is provided with an exciter, a vibrator, a frame, and a lead wire. The exciter vibrates upon input of an electric signal. The vibrator has the exciter attached thereto and is made to vibrate together with the exciter by vibration of the exciter. The frame is disposed on a periphery of the vibrator and supports the vibrator to be substantially horizontal. The lead wire is connected to the exciter and used to feed an electric signal into the exciter. The frame also has a terminal constituting a junction point to the lead wire.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/097668 A1

良好な音圧の周波数特性を得ることを課題とする。この課題を解決するために、実施形態に係る音響発生器は、励振器と、振動体と、枠体と、導線とを備える。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。上記枠体は、上記振動体の外周部に設けられ、かかる振動体を略扁平に支持する。上記導線は、上記励振器に接続され、かかる励振器へ電気信号を入力する。また、上記枠体は、上記導線への接続点となる端子を有している。

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、圧電素子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、かかる振動の共振を積極的に利用することで音響を出力するものである。

[0003] また、かかる音響発生器は、振動板に樹脂フィルムなどの薄膜を用いることができるため、一般的な電磁式スピーカなどに比べて薄型かつ軽量に構成することが可能である。

[0004] なお、振動板に薄膜を用いる場合、薄膜は、優れた音響変換効率を得られるように、たとえば一对の枠部材によって厚み方向から挟持されることによって均一に張力をかけられた状態で支持されることが求められる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-023436号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記した従来の音響発生器は、均一に張力がかけられた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。

[0007] 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。

課題を解決するための手段

[0008] 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、導線とを備える。前記励振器は、電気信号が入力されて振動する。前記振動体は、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。前記枠体は、前記振動体の外周部に設けられ、該振動体を略扁平に支持する。前記導線は、前記励振器に接続され、該励振器へ電気信号を入力する。また、前記枠体は、前記導線への接続点となる端子を有している。

発明の効果

[0009] 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

[0010] [図1A]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る。

[図1B]図1 Bは、図1 AのA-A'線断面図（その1）である。

[図1C]図1 Cは、図1 AのA-A'線断面図（その2）である。

[図2]図2は、音圧の周波数特性の一例を示す図である。

[図3A]図3 Aは、実施形態に係る音響発生器の構成の一例を示す模式的な平面図（その1）である。

[図3B]図3 Bは、実施形態に係る音響発生器の構成の一例を示す模式的な平面図（その2）である。

[図3C]図3 Cは、図3 BのB-B'線断面図である。

[図3D]図3 Dは、図3 Aの変形例を示すC-C'線断面図である。

[図3E]図3 Eは、図3 Dに示すH部の拡大図である。

[図4A]図4 Aは、枠体の各部位を説明するための模式的な斜視図である。

[図4B]図4 Bは、枠体の各部位を説明するための模式的な平面図である。

[図5A]図5 Aは、端子板または端子の変形例を示す模式的な平面図（その1）である。

[図5B]図5 Bは、端子板または端子の変形例を示す模式的な平面図（その2）である。

[図5C]図5 Cは、端子板または端子の変形例を示す模式的な平面図（その3）である。

[図5D]図5 Dは、端子板または端子の変形例を示す模式的な平面図（その4）である。

[図5E]図5 Eは、端子板の変形例の一つを示す模式的な斜視図である。

[図5F]図5 Fは、端子の変形例の一つを示す模式的な断面図である。

[図5G]図5 Gは、図3 Bの変形例を示すB－B'線断面図である。

[図5H]図5 Hは、端子板または端子の変形例を示す模式的な平面図（その5）である。

[図5I]図5 Iは、端子板または端子の変形例を示す模式的な平面図（その6）である。

[図5J]図5 Jは、端子板または端子の変形例を示す模式的な平面図（その7）である。

[図6A]図6 A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6B]図6 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

[0011] 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。

[0012] 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～図1 C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（その1）であり、図1 Cは、図1 AのA－A'線断面図（その2）である。

[0013] なお、説明を分かりやすくするために、図1 A～図1 C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。

[0014] また、図 1 A においては、樹脂層 7（後述）の図示を省略している。また、説明を分かりやすくするために、図 1 B および図 1 C 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。

[0015] 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、リード線 6 a、6 b とを備える。なお、図 1 A 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。

[0016] また、図 1 B に一例として示すように、枠体 2 は、振動板 3 の周縁部で振動板 3 を支持する支持体として機能する。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 に固定され、枠体 2 の枠内において均一に張力をかけられた状態で略扁平に支持される。

[0017] また、図 1 C に示す一例では、枠体 2 は、矩形の枠状で同一形状を有する 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する。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 に挟み込まれて固定され、枠体 2 の枠内において均一に張力をかけられた状態で略扁平に支持される。

[0018] この場合、2 枚の枠部材で振動板 3 を挟むことで、振動板 3 の張りを安定させることができるので、音響発生器 1' の周波数特性を長期間変動しない耐久性のあるものとすることができるからさらに良い。

[0019] なお、振動板 3 のうち枠体 2 の内周よりも内側の部分、すなわち、振動板 3 のうち枠体 2 に挟み込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。すなわち、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。たとえば、厚さ 10～200 μm のポリエチレン、ポリイミド、ポリプロピレン等の樹脂フィルムで振動板 3 を構成することができる。樹脂フィ

ルムは金属板などに比べて弾性率および機械的なQ値の低い材料であるため、振動板3を樹脂フィルムにより構成することで、振動板3を大きな振幅で屈曲振動させ、音圧の周波数特性における共振ピークの幅を広く、高さを低くして共振ピークとディップとの差を低減することができる。なお、金属と樹脂との複合体を振動板3として用いてもよい。

[0021] また、枠体2の厚みや材質などについても、特に限定されるものではなく、金属や樹脂など種々の材料を用いて形成することができる。たとえば、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 μ m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。

[0022] なお、図1A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1Aに示すように、略矩形状であるものとする。

[0023] 圧電素子5は、振動体3a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3aを励振する励振器である。

[0024] かかる圧電素子5は、図1Bまたは図1C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5a、5b、5c、5dと、3層の内部電極層5e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5f、5gと、内部電極層5eが露出した側面に形成された外部電極5h、5jとを備える。また、外部電極5h、5jには、リード線6a、6bが接続される。リード線6a、6bは、外部から電気信号を入力する導線である。

[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または正形状といった多角形をなしている。また、圧電体層5a、5b、5c、5dは、図1Bまたは図1C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、リード線6a、6b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 は延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。

[0027] このように、圧電素子 5 の上面側の圧電体層 5 a、5 b と下面側の圧電体層 5 c、5 d とが、相反する伸縮挙動を示し、その結果、圧電素子 5 がバイモルフ型の屈曲振動をすることにより、振動体 3 a に一定の振動を与えて音を発生させることができる。圧電素子 5 がバイモルフ型の積層型圧電振動素子であり、圧電素子 5 自体が単独で屈曲振動することから、振動体 3 a の材質によらず、例えば柔らかい振動体 3 a であっても強い振動を発生させることができ、少数の圧電素子 5 により十分な音圧を得ることができる。

[0028] 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。

[0029] なお、圧電体層 5 a、5 b、5 c および 5 d を構成する材料には、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。

[0030] 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。たとえば、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。

[0031] また、表面電極層 5 f、5 g と外部電極 5 h、5 j は、金属、例えば銀などを主成分とする。また、ガラス成分を含有しても良い。ガラス成分を含有させることによって、圧電体層 5 a、5 b、5 c、5 d や内部電極層 5 e と、表面電極層 5 f、5 g または外部電極 5 h、5 j との間に強固な密着力を得ることができる。ガラス成分の含有量は、たとえば 20 体積%以下とすればよい。

- [0032] また、リード線 6 a、6 b は、導線の一例であり、一端部が圧電素子 5 に接続され、圧電素子 5 へ電気信号を入力する。かかるリード線 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。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用いてリード線 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。
- [0033] また、図 1 B または図 1 C 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。
- [0034] 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 の範囲程度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 に圧電素子 5 を埋設することで適度なダンパー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。
- [0035] また、図 1 B または図 1 C 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、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。逆に、樹脂層 7 は、必ずしも圧電素子 5 および振動体 3 a の表面に被せるように配置されていなくてもよく、圧電素子 5 と、この圧電素子 5 が配置されている側の振動体 3 a の表面の少なくとも一部とが樹脂層 7 により被覆されていればよい。
- [0036] このように、振動体 3 a、圧電素子 5 および樹脂層 7 は一体化されており、一体的に振動するいわば複合振動体を構成している。
- [0037] なお、図 1 B または図 1 C 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く、たとえば、伸縮する圧電素子 5 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。
- [0038] ところで、図 1 A ~ 図 1 C に示したように、振動体 3 a は、枠体 2 の枠内において均一に張力をかけられた状態で略扁平に支持されている。このような場合、圧電素子 5 の振動に誘導された共振に起因するピークディップや歪

みが生じるために、特定の周波数において音圧が急激に変化し、音圧の周波数特性が平坦化しづらい。

[0039] かかる点を、図2に図示する。図2は、音圧の周波数特性の一例を示す図である。図1Aの説明で既に述べたように、振動体3aは、枠体2の枠内において均一に張力をかけられた状態で略扁平に支持されている。

[0040] しかしながら、このような場合、振動体3aの共振によって特定の周波数にピークが集中して縮退するため、図2に示すように、周波数領域全体にわたって急峻なピークやディップが散在して生じやすい。

[0041] 一例として、図2において破線の閉曲線PDで囲んで示した部分に着目する。このようなピークが生じる場合、周波数によって音圧にばらつきが生じることとなるため、良好な音質を得にくくなる。

[0042] こうした場合、図2に示すように、ピークPの高さを下げ（図中の矢印201参照）、かつ、ピーク幅を広げ（図中の矢印202参照）、ピークPやディップ（図示略）を小さくするような方策をとることが有効である。

[0043] ここで、枠体2に着目する。枠体2は、上述のように、振動体3aへ均一に張力をかけつつ支持する支持体であるが、振動体3aが振動する際には、その振動体3aの共振に誘導されてやはり枠体2自体も振動している。また、枠体2は、振動体3aに対して反射波を返している。したがって、枠体2は、上述の、一体的に振動する複合振動体の構成要素の一つとみなすことができる。

[0044] そこで、本実施形態では、まず枠体2の主面に対し、外部からリード線6a、6bへの接続点となる「端子」を設けることによってかかる「端子」の周囲で振動波を乱すことで、枠体2から振動体3aへ返る反射波を乱すこととした。そして、これにより、共振周波数を部分的に揃わなくさせることで共振モードの縮退を解いて分散させ、ピークPの高さを下げるとともに、ピーク幅を広げることとした。

[0045] さらに、本実施形態では、かかる「端子」を枠体2の辺の中央を避けた部位に設けることによって、上述の複合振動体全体の形状に非対称性をもたせ

、反射波の対称性を低下させることとした。そして、これにより、やはり共振周波数を部分的に揃わなくさせることでピークPの高さを下げるとともに、ピーク幅を広げることとした。

[0046] また、枠体2の対称性を崩すことにより、枠体2の縮退した振動モードを複数の振動モードに分散させることができ、枠体2の共振周波数における音圧のピーク形状をなだらかにできる。結果として、複合振動体全体の音圧の周波数特性における共振ピークとディップの差を低減して音圧の周波数変動を可及的に抑制でき、音質の向上を図ることができる。特に、「端子」へ電気信号が入力された場合には、「端子」の近傍において枠体2の温度が変化して膨張収縮が起こり枠体2に歪みが生じるため、縮退した振動モードをさらに分散することができる。

[0047] 以下、実施形態に係る音響発生器1について、具体的に図3A～図5Jを用いて順次説明する。まず、図3Aは、実施形態に係る音響発生器1の構成の一例を示す模式的な平面図（その1）である。また、図3Bは、実施形態に係る音響発生器1の構成の一例を示す模式的な平面図（その2）である。また、図3Cは、図3BのB-B'線断面図である。

[0048] なお、図3Aおよび図3Bの模式的な平面図を含め、以下に示す各図面では、説明の便宜上、図1Aと同様に樹脂層7の図示を省略する場合がある。

[0049] 図3Aに示すように、音響発生器1は、図1A～図1Cに示した音響発生器1'に加えて、端子2bを備える。端子2bは、外部からの接続点となるいわゆる電極ターミナルであり、枠体2に少なくとも1つ以上設けられる。なお、図3Aには、枠体2に複数個（ここでは2個）の端子2bが設けられている場合を例示している。これにより、縮退した振動モードをさらに分散させることができ、より共振周波数における音圧のピーク形状をなだらかにできる。

[0050] また、同じく複数個の端子2bが設けられる場合、少なくとも1つの端子2bの極性がその他の端子2bの極性と異なることがより効果的である。すなわち、端子2bの極性が異なれば、端子2bそれぞれに異なった信号成分

があるので、端子 2 b それぞれの周囲の温度上昇が異なることとなる。したがって、伝播する振動波をさらに乱すことができるので、共振周波数を部分的に揃わなくさせることができる。

[0051] また、端子 2 b は、リード線 6 a、6 b によって、圧電素子 5 と接続されるので、リード線 6 a、6 b を介して圧電素子 5 の周囲の振動を拾うことができる。これにより、さらに端子 2 b の周囲で振動波を効果的に乱すことができる。

[0052] ここで、端子 2 b は、たとえば、中間層 2 d を介して枠体 2 に設けられているのが好ましい。また、枠体 2 が金属材料を用いて形成されている場合には、端子 2 b は、たとえば、接続点となる部分が金属材料で、枠体 2 と接する部分が絶縁体でそれぞれ構成されて、中間層 2 d を介して枠体 2 に設けられる。

[0053] かかる点について図 3 D および図 3 E を参照して説明する。図 3 D は、図 3 A の C - C' 線断面図であり、図 3 E は、図 3 D に示す H 部の拡大図である。

[0054] 図 3 D に示すように、端子 2 b は、枠体 2 の主面に対して中間層 2 d を介して固定されている。かかる端子 2 b には、リード線 6 a、6 b の他端部が接続される。

[0055] 中間層 2 d は、たとえば接着剤であり、枠体 2 よりもヤング率 (E) が低い部材である。このように、第 1 の実施形態では、端子 2 b が、枠体 2 よりもヤング率 (E) が低い中間層 2 d を介して枠体 2 に固定される。ヤング率 (E) が低い材料は通常、機械的 Q 値が小さい、すなわち機械的損失が大きいため、このような中間層 2 d を設けることにより、枠体 2 の振動が中間層 2 d によって吸収され、端子 2 b が設けられた部分において枠体 2 の振動をより大きく乱すことができるため、音圧をより平坦化することができ、音質の更なる向上を図ることができる。また、枠体 2 の振動が端子 2 b に伝わる際に減衰されるので、端子 2 b の振動による劣化が低減し、耐久性が向上するという効果も得られる。

- [0056] ここで、枠体 2 および端子 2 b がともに金属で構成される場合、中間層 2 d は、絶縁性を有することが望ましい。このように、絶縁性を有する中間層 2 d を介して端子 2 b を枠体 2 へ固定することで、枠体 2 と端子 2 b との絶縁性を確保しつつ、枠体 2 の振動をより大きく乱すことができる。
- [0057] なお、中間層 2 d は、たとえば、接着剤、絶縁層、接着剤の 3 層構造であってもよい。また、端子 2 b の枠体 2 と接する部分または枠体 2 が樹脂等の絶縁体で構成される場合、中間層 2 d は、必ずしも絶縁性を有することを要しない。
- [0058] また、図 3 E に示すように、中間層 2 d は、内部に気孔 2 d a、いわゆるボイドを含んでいることが好ましい。
- [0059] このように、中間層 2 d に気孔 2 d a を設けることで、中間層 2 d 内にヤング率の異なる領域が点在するようになることから、その領域において共振のエネルギーが吸収され、共振周波数における音圧のピーク形状がなだらかになる。この結果、音圧の周波数特性における共振ピークとディップとの差が低減され周波数特性を平坦化することができる。なお、気孔 2 d a は、中間層 2 d 内のあらゆる方向からの応力や共振のエネルギーを吸収しやすくするために球状であることが好ましい。
- [0060] また、端子 2 b は、枠体 2 の外側面や、振動体 3 a に対して圧電素子 5 が設けられる側およびそれと反対側の枠体 2 の主面のいずれに固定されてもよいが、特に、圧電素子 5 が設けられる側の枠体 2 の主面に固定されることが好ましい。これにより、圧電素子 5 から発生して空中を伝わる振動に起因して生じる枠体 2 の共振を抑制でき、音質が向上する。
- [0061] また、振動体 3 a の振動面に対して、端子 2 b を圧電素子 5 や樹脂層 7 などの他の構成要素と同じ側に配置することで、振動体 3 a の振動面に対する複合振動体全体の対称性が低下して複合振動体全体の共振周波数が分散されるという効果も得られる。
- [0062] なお、図 3 D に示すように、リード線 6 a、6 b は、弛みをもたせて端子 2 b および圧電素子 5 の間に接続されることが好ましい。これにより、端子

2 b から圧電素子 5 へ伝わる振動を減衰することができるので、振動源である圧電素子 5 に伝わるノイズを低減し、クリアな音質の高い音響を発生させることができる。また、端子 2 b および圧電素子 5 への応力を抑えられるので、耐久性を向上させ、製品寿命を延ばすことができる。

[0063] また、ノイズの発生を抑えるという点から、端子 2 b は、枠体 2 の素材よりも軟らかい、すなわち弾性率の小さい素材からなることが好ましい。これにより、枠体 2 で生じる振動を減衰することができるので、やはり圧電素子 5 に伝わるノイズを低減することができる。

[0064] また、端子 2 b には、たとえば貫通孔などの孔部が設けられていてもよい。このように端子 2 b に孔部を設けた場合、枠体 2 の縮退した振動モードを分散させるとともに、孔部において枠体 2 の振動をさらに乱すことができ、振動体 3 a への反射波を乱すことができるので、複合振動体全体の共振周波数における音圧のピーク形状をなだらかにできる。

[0065] また、図 3 B に示すように、端子 2 b は、端子板 2 a を介して枠体 2 に設けられてもよい。端子板 2 a は、枠体 2 に設けられる基板であり、ガラスエポキシ基板などを好適に用いることができる。

[0066] 端子 2 b は、かかる端子板 2 a 上に少なくとも 1 つ以上設けられる。なお、図 3 には、端子板 2 a 上に 2 個の端子 2 b が設けられている場合を例示しているが、端子板 2 a の 1 個あたりの端子 2 b の個数を限定するものではない。

[0067] ここで、以下の説明を分かりやすくする観点から、本実施形態における枠体 2 の各部位の名称について、図 4 A および図 4 B を用いて述べておく。図 4 A は、枠体 2 の各部位を説明するための模式的な斜視図であり、図 4 B は、枠体 2 の各部位を説明するための模式的な平面図である。なお、図 4 A では、枠体 2 を構成する 2 枚の枠部材のうち、1 枚分のみを示している。

[0068] 図 4 A に示すように、本実施形態では、枠体 2 が有する端面のうち、X Y 平面に平行な端面を「主面」と表現する。また、同じく枠体 2 が有する端面のうち、X Z 平面あるいは Y Z 平面に平行な端面を「側面」と表現する。

- [0069] また、図 4 B に示すように、本実施形態では、長手方向あるいは短手方向の骨を「辺」と表現する。また、かかる「辺」と「辺」が重なる部分を「角部」と表現する（図中の斜線で塗りつぶした斜線領域参照）。
- [0070] また、枠体 2 の中心線 C L 1 と「辺」が交差する部分を「中央」と表現する。なお、図 4 B には長手方向の中心線 C L 1 と交差する「中央」のみ図示しているが、短手方向についてもかかる表現は同様にあてはまるものとする。
- [0071] また、図 4 B は、枠体 2 が直線状の「辺」のみからなる略矩形状である場合の例示であるが、両端を有する骨であれば、「辺」は曲線状であってもよい。
- [0072] また、図 4 B に示すように、本実施形態では、枠体 2 の内側の領域を「枠内」と、また外側の領域を「枠外」と、それぞれ表現する。
- [0073] 図 3 A および図 3 B の説明に戻り、実施形態に係る音響発生器 1 について詳細に説明する。そして、本実施形態では、図 3 A および図 3 B に示すように、上述の端子 2 b を、枠体 2 の主面に、枠体 2 の中央を避けて設けることとした。また、これに関連して、端子板 2 a については、枠体 2 の辺の中央から枠体 2 の角部寄りにずらして設けることとした。
- [0074] かかる構成により得られる効果について、まず端子 2 b から説明する。振動体 3 a の共振に誘導されて枠体 2 自体も振動する点については既に述べたが、かかる枠体 2 に端子 2 b が設けられることによって、端子 2 b の周囲で枠体 2 を伝播する振動波を乱すことができる。
- [0075] とりわけ、端子 2 b へ電気信号が入力された場合、端子 2 b 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 から振動体 3 a へ返る反射波を乱すことができる。
- [0076] そして、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 P をばらつかせ、音圧の周波数特性を平坦化させることができる。すなわち、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。
- [0077] また、端子 2 b は、音響発生器 1 の発生させる音声伝播する側である枠

体 2 の主面側に設けられることで、音声信号に誘導された振動波が端子 2 b を振動させやすくなる。

[0078] したがって、端子 2 b の周囲では、伝播される振動波が乱されやすくなり、これにともなって共振周波数を部分的に揃わなくさせることができる。すなわち、共振点の音圧のピーク P をばらつかせ、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。

[0079] また、端子 2 b は、枠体 2 の中央を避けて設けられることで、上述の複合振動体全体の形状に非対称性をもたせることができるので、枠体 2 から振動体 3 a への反射波を乱し、反射波の対称性を低下させることができる。

[0080] これにより、やはり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 P をばらつかせ、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。

[0081] つづいて、端子板 2 a による効果について説明する。端子板 2 a は、まず枠体 2 に設けられることで、枠体 2 の表面を伝播する振動波にかかる端子板 2 a の存在する部位で反射させることができる。

[0082] すなわち、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 P をばらつかせ、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。

[0083] とりわけ、端子板 2 a に、上述のようにガラスエポキシ基板を用いた場合、ヤング率の異なる素材が分散した構造であることから、端子板 2 a の周囲の振動波を激しく乱すことができる。したがって、共振周波数を部分的に揃わなくさせるうえで、より効果的である。

[0084] また、端子板 2 a は、枠体 2 の辺の中央から枠体 2 の角部寄りにずらして設けられることで、上述の複合振動体全体の形状に非対称性をもたせることができる。これにより、枠体 2 から振動体 3 a への反射波を乱し、反射波の対称性を低下させることができるので、共振周波数を部分的に揃わなくさせることができる。すなわち、やはり共振点の音圧のピーク P をばらつかせ、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。

- [0085] なお、図 3 B に示すように、端子板 2 a は、枠体 2 の角部と枠体 2 の辺の中央との間に設けられることが好ましい。この場合、2 つの辺が交差することで剛性の高い（すなわち、振動しにくい）角部を避けつつ、複合振動体全体の形状に非対称性をもたせることができるので、より効果的に枠体 2 から振動体 3 a への反射波を乱すことができる。
- [0086] また、これを踏まえつつ、端子板 2 a は、枠体 2 の長手方向の辺に設けられることが好ましい。これにより、短手方向の辺に設けられる場合よりも反射波の対称性を低下させることができるので、より効果的に共振周波数を部分的に揃わなくさせることができる。
- [0087] そして、このような端子板 2 a 上に端子 2 b を設けることによって、端子板 2 a および端子 2 b による効果を相乗的に得ることができる。すなわち、より効果的に共振点の音圧のピーク P をばらつかせ、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。
- [0088] また、図 3 A に示すように複数個（ここでは、2 個）の端子 2 b が設けられる場合、端子 2 b それぞれが異なる共振ピークをもつことができるので、端子 2 b の周囲の振動波をさらに乱すことができる。したがって、これによっても共振周波数を部分的に揃わなくさせることができる。
- [0089] また、同じく複数個の端子 2 b が設けられる場合、少なくとも 1 つの端子 2 b の極性がその他の端子 2 b の極性と異なることがより効果的である。すなわち、端子 2 b の極性が異なれば、端子 2 b それぞれに異なった信号成分があるので、端子 2 b それぞれの周囲の温度上昇が異なることとなる。したがって、端子板 2 a を伝播する振動波をさらに乱すことができるので、共振周波数を部分的に揃わなくさせることができる。
- [0090] また、端子 2 b は、リード線 6 a、6 b によって、圧電素子 5 と接続されるので、リード線 6 a、6 b を介して圧電素子 5 の周囲の振動を拾うことができる。これにより、さらに端子 2 b の周囲で振動波を効果的に乱すことができる。
- [0091] なお、図 3 C に示すように、リード線 6 a、6 b は（6 a は図示略）、弛

みをもたせて端子 2 b および圧電素子 5 の間に接続されることが好ましい。これにより、端子 2 b から圧電素子 5 への振動を減衰することができるのでノイズの発生を抑え、クリアな音質の高い音響を発生させることができる。また、端子 2 b および圧電素子 5 への応力を抑えられるので、耐久性を向上させ、製品寿命を延ばすことができる。

[0092] また、ノイズの発生を抑える点については、端子 2 b は、枠体 2 の素材よりも軟らかい素材からなることが好ましい。これにより、枠体 2 で生じる振動を減衰することができるので、やはりノイズの発生を抑えることができる。

[0093] また、図 3 A および図 3 B に示すように、端子 2 b は、枠体 2 の枠外または枠内にはみ出さないように設けられることで、端子 2 b 自体の振動の自由度を規制される。これにより、端子 2 b からの音鳴りを抑えることができ、やはりノイズの発生を抑えることができる。

[0094] なお、逆に、端子 2 b は、枠体 2 の枠外または枠内にはみ出すように設けられてもよい。かかる点については、図 5 B を用いて後述する。また、図 3 C の、二点鎖線で囲まれた M 1 部は、図 5 F を用いた説明において拡大図としてあらためて示す。

[0095] 次に、図 5 A ～図 5 J を用いて、端子板 2 a または端子 2 b の変形例について順次説明する。図 5 A ～図 5 D、および、図 5 H ～図 5 J は順に、端子板 2 a または端子 2 b の変形例を示す模式的な平面図（その 1）～（その 7）である。また、図 5 E は、端子板 2 a の変形例の一つを示す模式的な斜視図である。また、図 5 F は、端子 2 b の変形例の一つを示す模式的な断面図、図 5 G は、図 3 B の変形例を示す B - B' 線断面図である。

[0096] まず、図 5 A に示すように、端子板 2 a は、枠体 2 の枠外または枠内にはみ出すように設けられてもよい。かかる場合、振動体 3 a の振動に誘発されて枠体 2 が振動しても、端子板 2 a のはみ出した部分は共振周波数がずれるため、端子 2 b の周囲を伝播する枠体 2 の振動波をさらに乱すことができる。その結果、枠体 2 から振動体 3 a への反射波もさらに乱すことができる。

- [0097] すなわち、共振周波数を部分的に揃わなくさせ、共振点の音圧のピークPをばらつかせて、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。
- [0098] また、図5 Aでは、端子2 bが、枠体2の主面内に位置するように端子板2 a上に設けられる場合の例を示したが、図5 Bに示すように、端子2 bを枠体2の枠外または枠内にはみ出すような位置に設けてもよい。この場合もやはり図5 Aの場合と同様の理由により、共振周波数を部分的に揃わなくさせ、共振点の音圧のピークPをばらつかせて、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。
- [0099] また、図5 Cに示すように、端子板2 aは、枠体2の辺と平面視で非平行となるように設けられてもよい。具体的には、枠体2の辺の中心線CL 2と、端子板2 aの中心線CL 3とが、平面視で非平行となるような場合である。
- [0100] かかる場合、振動体3 aの振動に誘発されて枠体2が振動しても、端子板2 aが枠体2と非平行であることから端子板2 aの領域でさらに共振周波数がずれることとなる。したがって、端子2 bの周囲を伝播する枠体2の振動波をさらに乱すことができるので、枠体2から振動体3 aへの反射波もまたさらに乱すことができる。
- [0101] すなわち、共振周波数を部分的に揃わなくさせ、共振点の音圧のピークPをばらつかせて、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。
- [0102] また、このように非平行であることで、複合振動体としての形状に非対称性をもたせることができる。すなわち、反射波の対称性を低下させ、共振周波数を部分的に揃わなくさせることができる。
- [0103] これに関連して、図5 Dに示すように、端子2 bが、枠体2の辺と平面視で非平行となるように設けられてもよい。具体的には、2つの端子2 bを結ぶ線CL 4と、枠体2の辺の中心線CL 2とが、平面視で非平行となるような場合である。
- [0104] この場合もまた図5 Cの場合と同様の理由により、共振周波数を部分的に揃わなくさせ、共振点の音圧のピークPをばらつかせて、良好な音圧の周波

数特性を得ることができる。

- [0105] また、図5 Eに示すように、端子板2 aには、孔部2 a aを設けてもよい。たとえば、図5 Eは、ネジS Cのネジ孔として孔部2 a aを端子板2 aに設け、枠体2にやはり設けたネジ孔2 cへネジ締結することで、端子板2 aを枠体2へ取り付けの場合を示している。ここで、たとえば、ネジS Cは、端子2 bを兼ねてもよい。
- [0106] また、図5 Eに示す例に関連して、図5 Fに示すように、端子2 bに対して孔部2 b aを設けることとしてもよい。このように、端子板2 aまたは端子2 bに対して、孔部2 a aや孔部2 b aのような孔を設けた場合、振動に応じて孔の内部で振動波を形成することができるので、枠体2から振動体3 aへの反射波をさらに乱すことができる。
- [0107] このとき、孔と他部材（たとえば、枠体2）との間に継ぎ目があれば、かかる継ぎ目で振動波およびその反射波をさらに乱すことができる。また、音圧が高い場合には孔の周囲を変形させることができるので、波を乱し、共振周波数を部分的に揃わなくさせるうえではより効果的である。
- [0108] また、図5 Fに示すように、端子2 bは、中間層2 d（接着剤のような接合材）を用いて端子板2 aへ接合されることが好ましい。かかる場合、端子2 bと中間層2 dとがそれぞれ枠体2の振動波を乱れさせるので、相乗的に激しく端子2 bの周囲の振動波を乱れさせることができる。すなわち、この場合も、共振周波数を部分的に揃わなくさせるうえでより効果的である。
- [0109] なお、端子板2 aが絶縁性を有する場合、中間層2 dは、必ずしも絶縁性を有することを要しない。すなわち、導電性を有する中間層2 dを用いても構わない。また、中間層2 dが絶縁性を有する場合、端子板2 aは、必ずしも絶縁性を有することを要しない。たとえば、金属製の端子板2 aを用いても構わない。つまり、中間層2 dおよび端子板2 aのうち、少なくとも一方が絶縁性を有していればよい。したがって、中間層2 dとしては、接着剤だけでなく、座金などの部材であってもよい。また、図5 Gに示すように、端子2 bだけでなく、端子板2 aが中間層2 dを用いて枠体2へ接合されても

よい。

[0110] ところで、図 3 B を用いた説明では、端子板 2 a は、枠体 2 の角部と枠体 2 の辺の中央との間に設けられることが好ましいこととしたが、かかる場合に限定されるものではない。

[0111] たとえば、図 5 H に示すように、端子板 2 a は、中心線 C L 1 に係る枠体 2 の中央に重なっていてもよい。具体的には、枠体 2 の中央に重なっていても、端子板 2 a の中心線 C L 5 が、角部 C 1 寄りあるいは角部 C 2 寄りに、枠体 2 の中央からずれていればよい。

[0112] このような場合でも、少なくとも複合振動体全体の形状に非対称性をもたせることができるので、枠体 2 から振動体 3 a への反射波の対称性を低下させ、乱すことができる。なお、ここで図 5 H に示すように、少なくとも端子 2 b もまた枠体 2 の中央から避けて設けられていれば、より効果的である。

[0113] また、図 5 I に示すように、端子板 2 a は、枠体 2 の角部（ここでは、角部 C 1）に重なるように設けられてもよい。この場合も、図 5 H の場合と同様に、少なくとも複合振動体全体の形状に非対称性をもたせることができるので、枠体 2 から振動体 3 a への反射波の対称性を低下させ、乱すことができる。

[0114] また、図 5 J に示すように、端子 2 b だけではなく、端子板 2 a もまた複数個設けられてもよい。この場合、端子板 2 a の 2 個目以降は、電気信号の導通を行わないダミーとして設けられてよい。

[0115] このダミーとして設けられる場合であっても、枠体 2 に端子板 2 a および端子 2 b が複数個存在するだけで、枠体 2 から振動体 3 a への反射波を乱すことは可能である。

[0116] 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 6 A および図 6 B を用いて説明する。図 6 A は、実施形態に係る音響発生装置 20 の構成を示す図であり、図 6 B は、実施形態に係る電子機器 50 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。

- [0117] 音響発生装置 20 は、いわゆるスピーカのような発音装置であり、図 6 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 30 を備える。筐体 30 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 30 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 30 を有することにより、たとえば低周波数帯域における音圧を高めることができる。
- [0118] 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 6 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。
- [0119] 図 6 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 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 60 から入力された音声信号に基づいて音響を発生させる。
- [0120] 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。
- [0121] なお、図 6 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。
- [0122] 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。
- [0123] 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。

[0124] 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。

[0125] 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。

[0126] ところで、図 6 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。

[0127] 上述してきたように、実施形態に係る音響発生器は、励振器（圧電素子）と、振動体と、枠体と、導線（リード線）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。上記枠体は、上記振動体の外周部に設けられ、かかる振動体を略扁平に支持する。上記導線は、上記励振器に接続され、かかる励振器へ電気信号を入力する。また、上記枠体は、上記導線への接続点となる端子を有している。

[0128] したがって、実施形態に係る音響発生器によれば、良好な音圧の周波数特性を得ることができる。

[0129] なお、上述した実施形態では、枠体の枠内において圧電素子および振動体を覆ってしまうように樹脂層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。

[0130] 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。

[0131] また、上述した実施形態では、励振器が圧電素子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よい。

[0132] たとえば、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。

[0133] 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。

[0134] 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

- [0135] 1、1' 音響発生器
- 2 枠体
- 2 a 端子板
- 2 a a 孔部
- 2 b 端子
- 2 b a 孔部
- 2 c ネジ孔
- 2 d 中間層
- 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 リード線
- 7 樹脂層
- 20 音響発生装置
- 30、40 筐体
- 50 電子機器
- 50 a コントローラ
- 50 b 送受信部
- 50 c キー入力部
- 50 d マイク入力部
- 50 e 表示部
- 50 f アンテナ
- 60 電子回路
- C 1、C 2 角部
- P ピーク
- S C ネジ

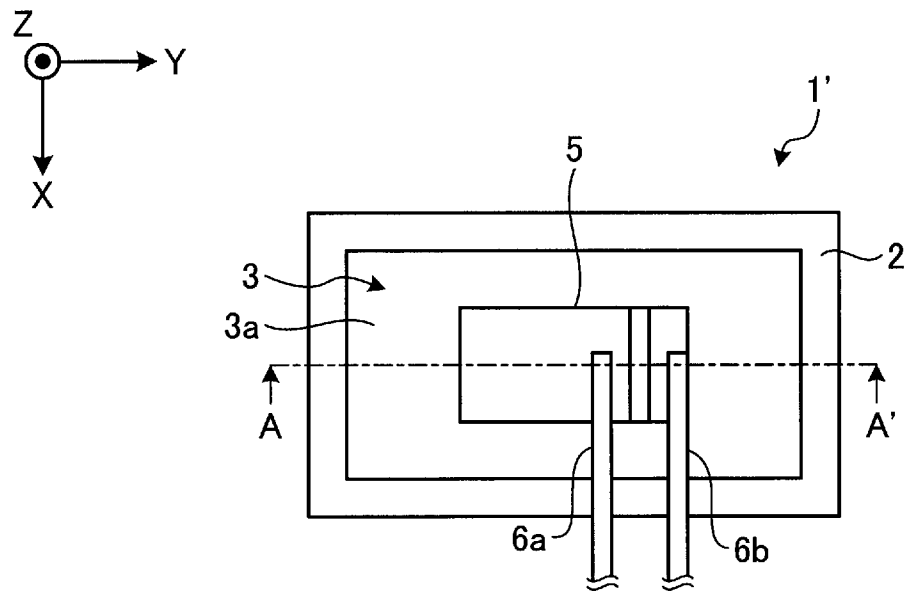
請求の範囲

- [請求項1] 電気信号が入力されて振動する励振器と、
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振動体と、
前記振動体の外周部に設けられ、該振動体を略扁平に支持する枠体と、
前記励振器に接続され、該励振器へ電気信号を入力する導線とを備え、
前記枠体は、
前記導線への接続点となる端子を有していることを特徴とする音響発生器。
- [請求項2] 前記端子は、
複数個設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] 前記端子は、
該端子の少なくとも2つを結ぶ線が、平面視で前記枠体の辺と非平行となるように設けられ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] 前記端子は、
前記枠体の素材よりも軟らかい素材からなることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の音響発生器。
- [請求項5] 前記端子は、
前記枠体の辺の中央を避けて設けられてい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] 前記枠体は、
該枠体に設けられた基板をさらに備え、
前記端子は、

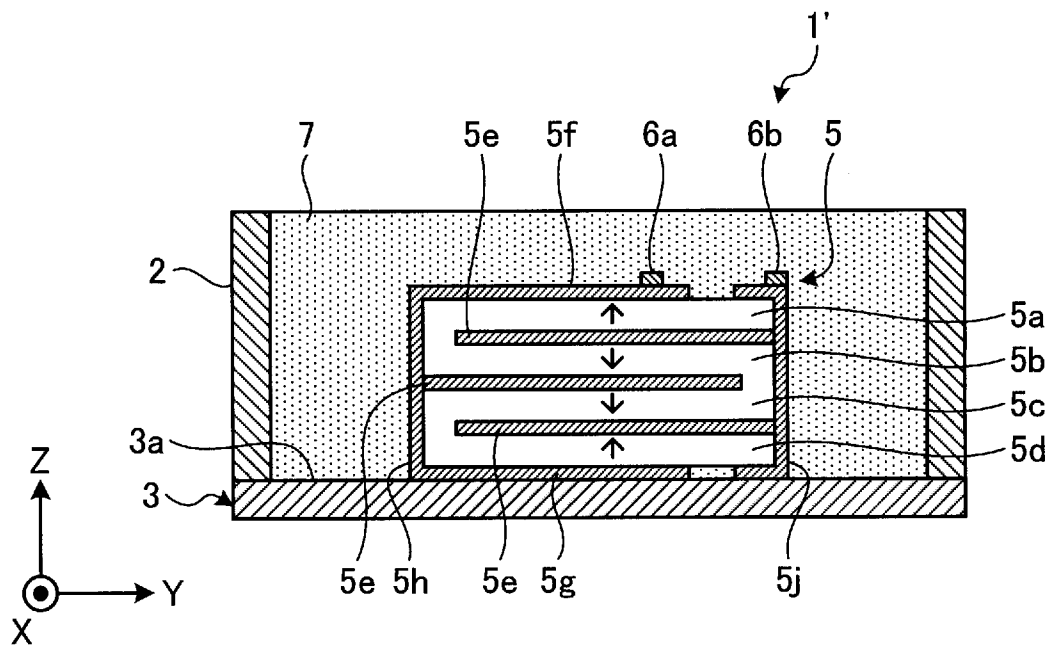
- 前記基板上に設けられていること
を特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載の音響発生器。
- [請求項7] 前記枠体に設けられた基板は、
前記枠体の辺の中央から前記枠体の角部寄りにずらして設けられていること
を特徴とする請求項 6 に記載の音響発生器。
- [請求項8] 前記基板は、
前記枠体の辺と平面視で非平行となるように設けられていること
を特徴とする請求項 6 または 7 に記載の音響発生器。
- [請求項9] 前記基板は、
前記枠体の枠外または枠内へはみ出すように設けられていること
を特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれか一つに記載の音響発生器。
- [請求項10] 前記端子は、
中間層を介して設けられていること
を特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか一つに記載の音響発生器。
- [請求項11] 前記中間層は、気孔を有すること
を特徴とする請求項 10 に記載の音響発生器。
- [請求項12] 前記振動体は、樹脂フィルムからなること
を特徴とする請求項 1 ～ 11 のいずれか一つに記載の音響発生器。
- [請求項13] 前記励振器は、バイモルフ型の積層型圧電素子であること
を特徴とする請求項 1 ～ 12 のいずれか一つに記載の音響発生器。
- [請求項14] 請求項 1 ～ 13 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。
- [請求項15] 請求項 1 ～ 13 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。

[図1A]

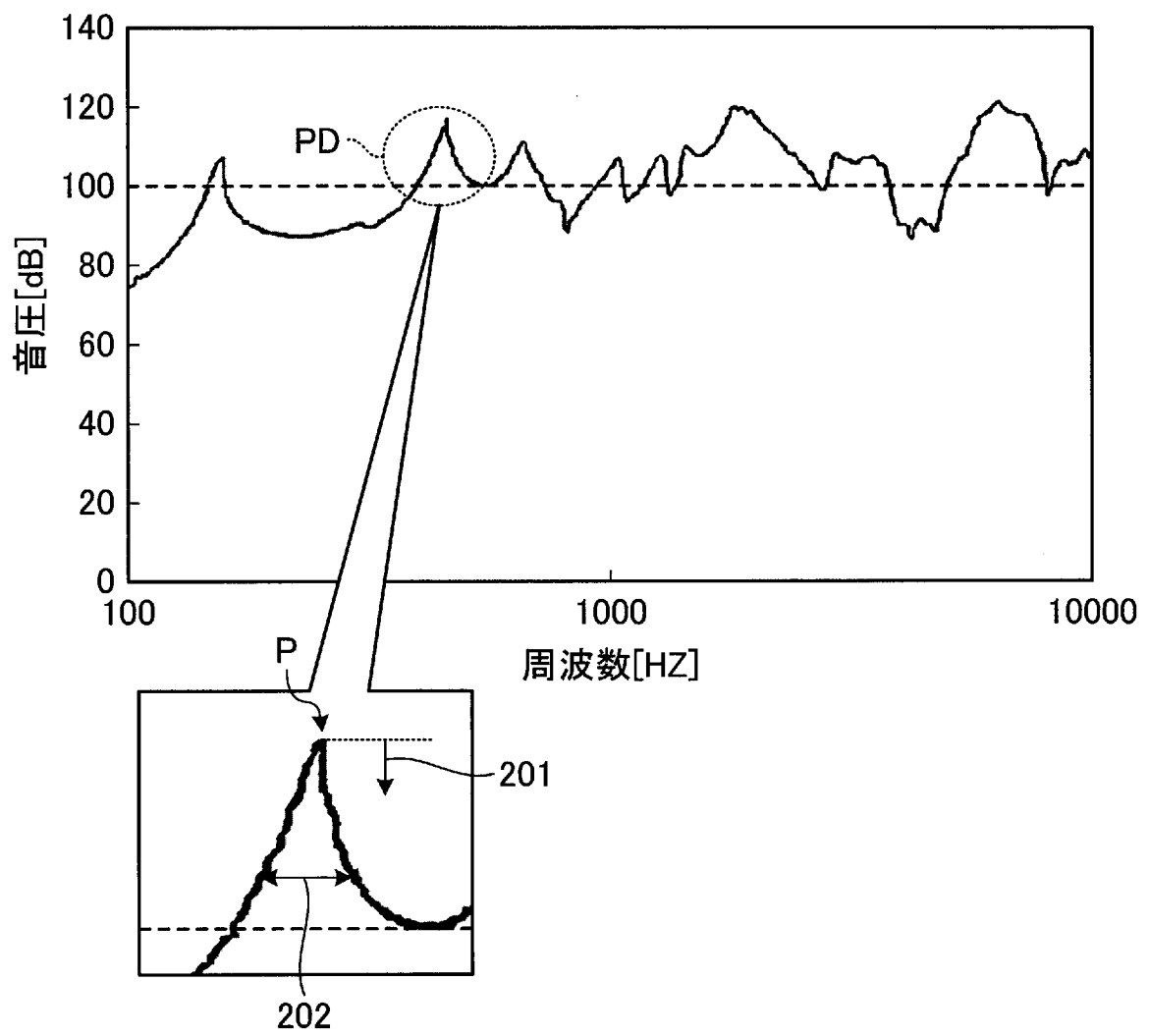


[図1B]

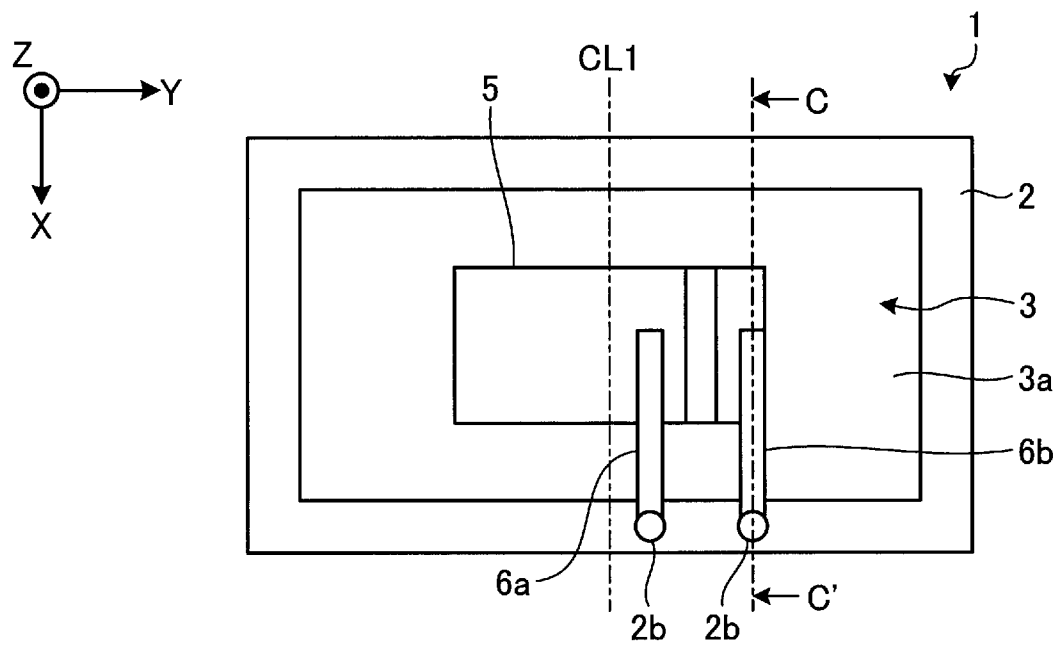


A cross-sectional view of a semiconductor device 1'. The device is built on a substrate 2. A layer 3 is formed on the substrate. A central region 5 contains a stack of layers 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f, 5g, 5h, and 5j. A top layer 7 is on the left, and a bottom layer 6a, 6b is on the right. A coordinate system (X, Y, Z) is shown at the bottom left.

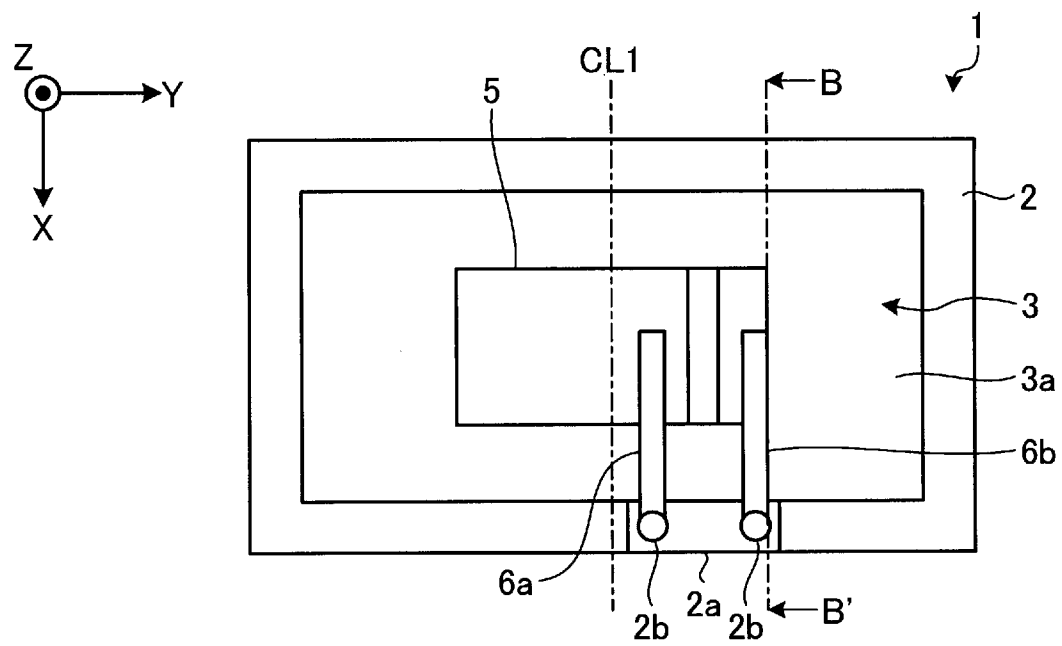
[図2]

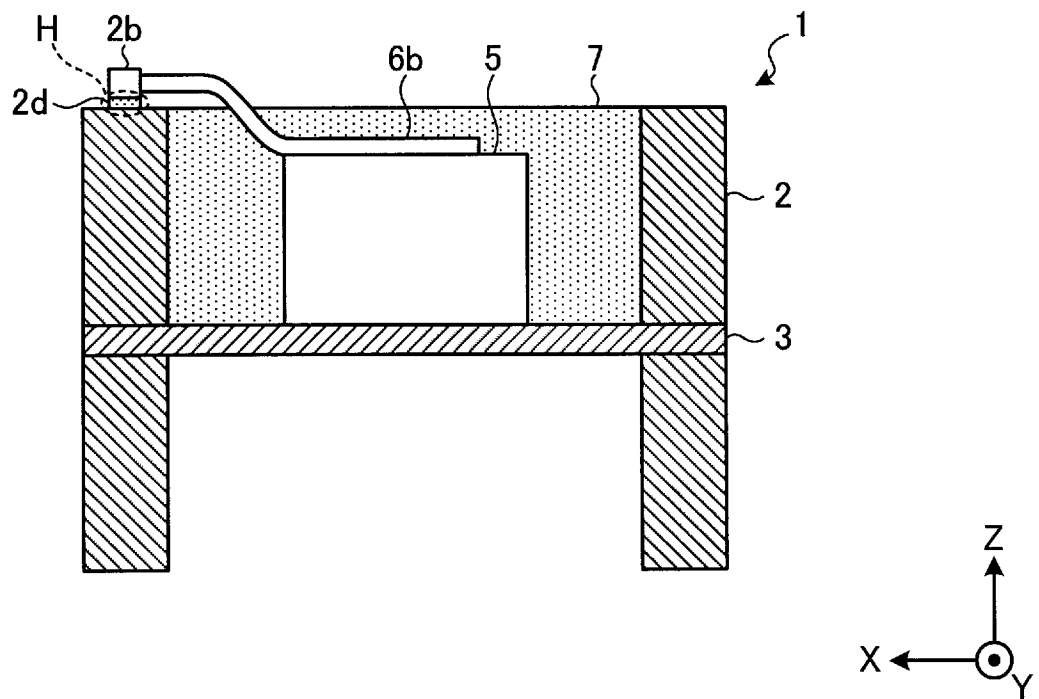
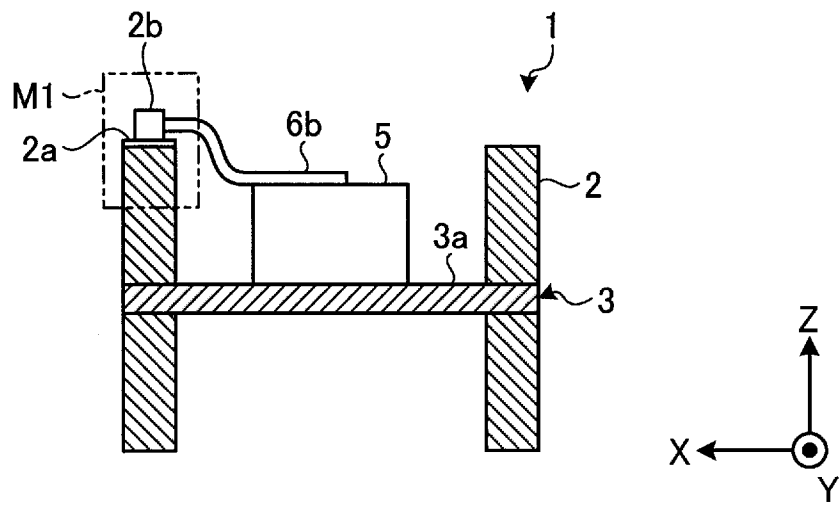


[図3A]

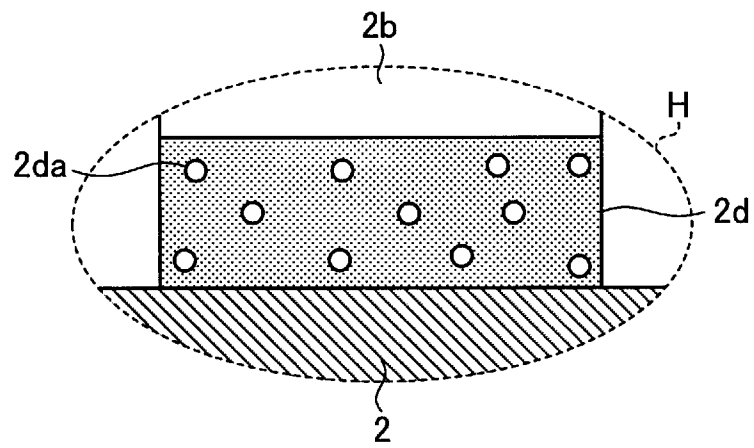


[図3B]

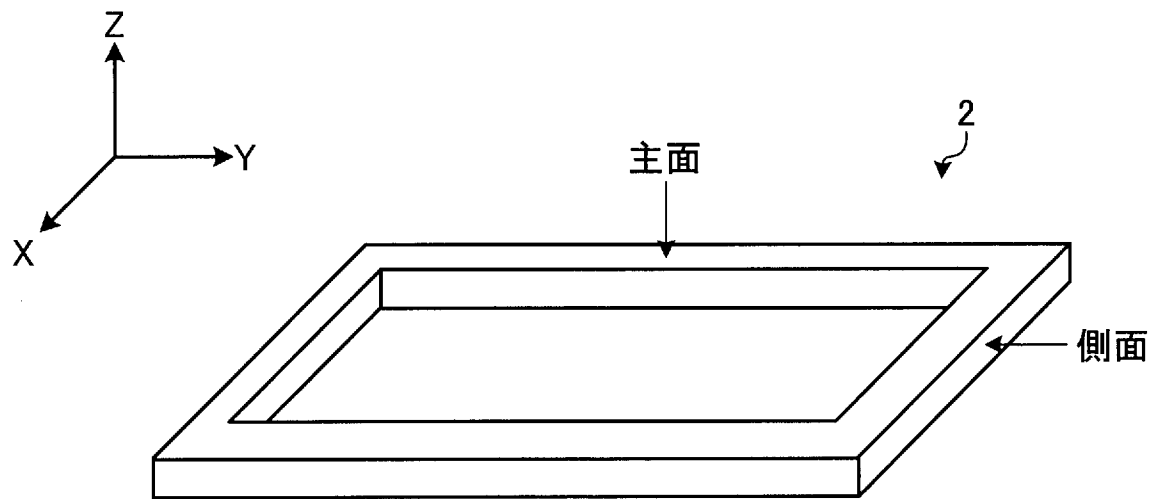




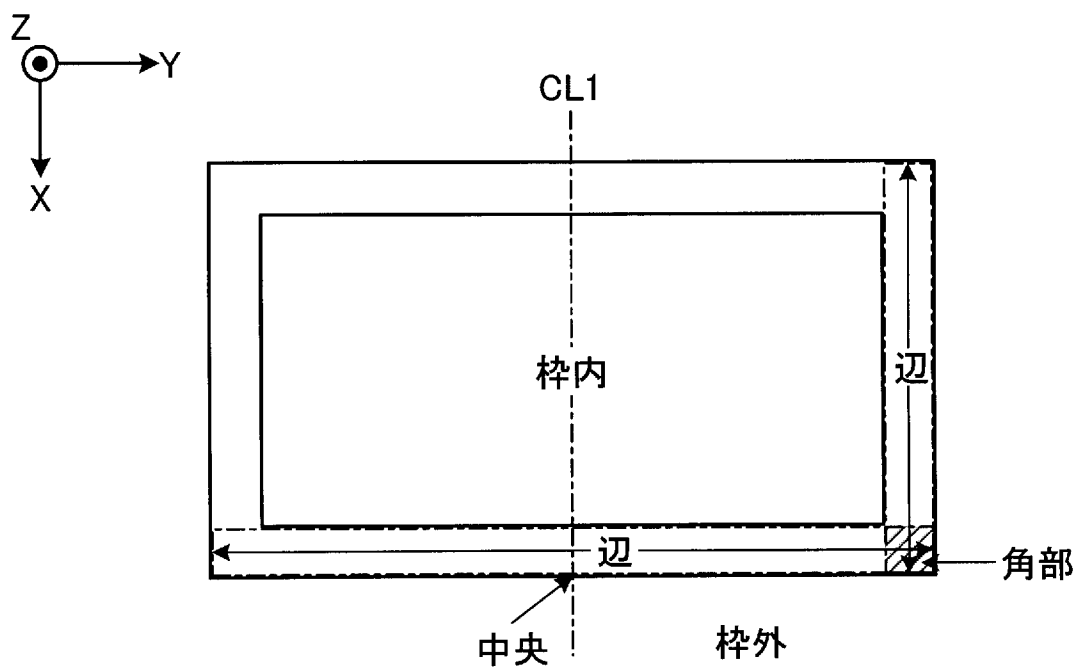
[図3E]



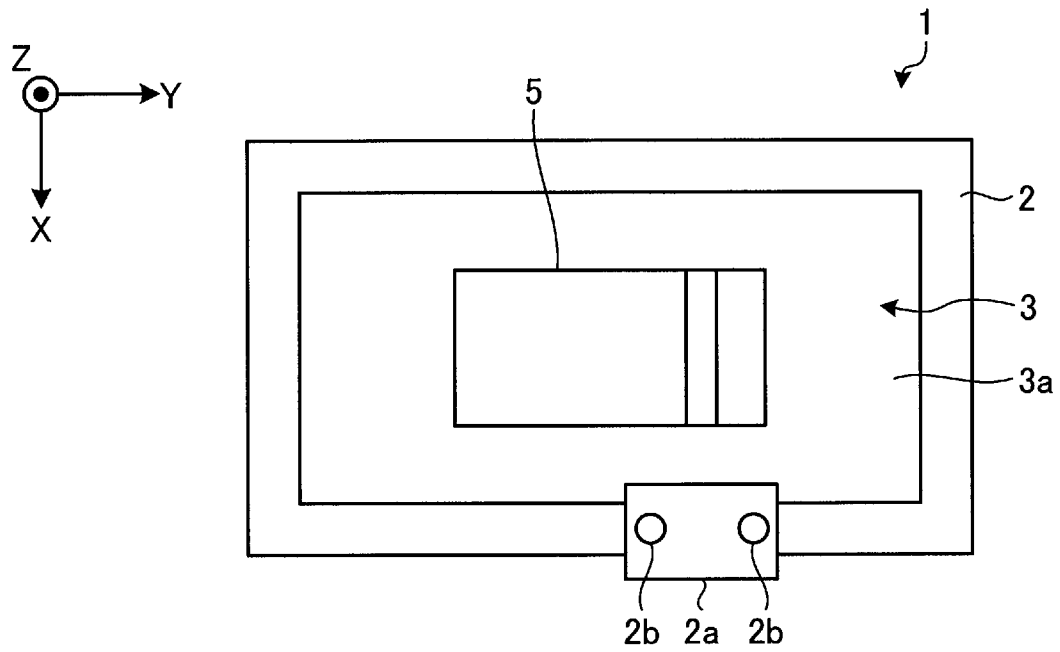
[図4A]



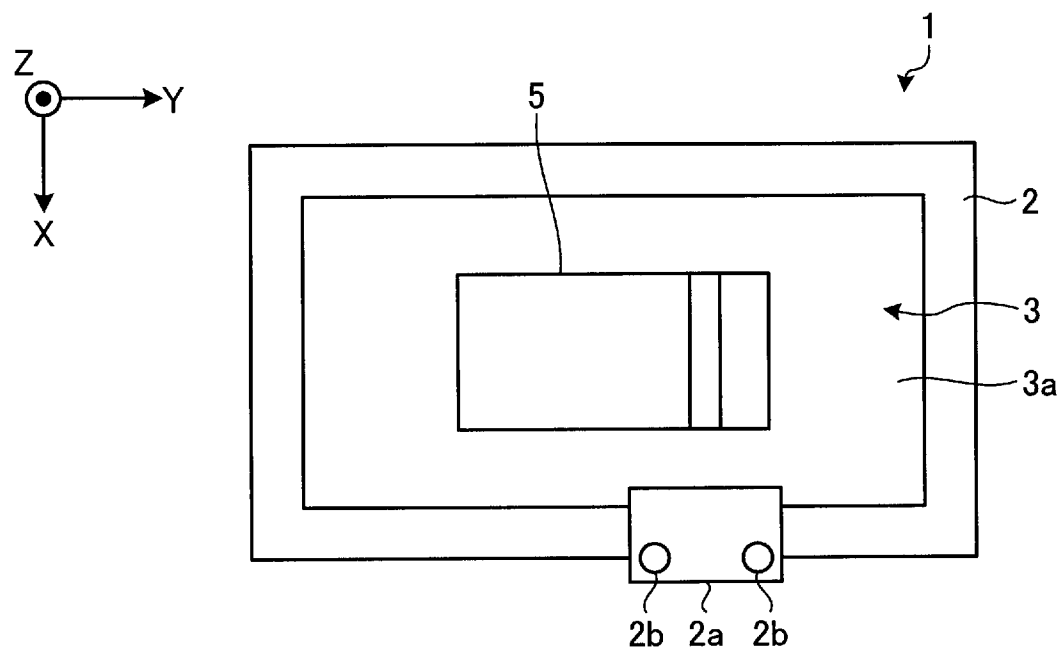
[図4B]



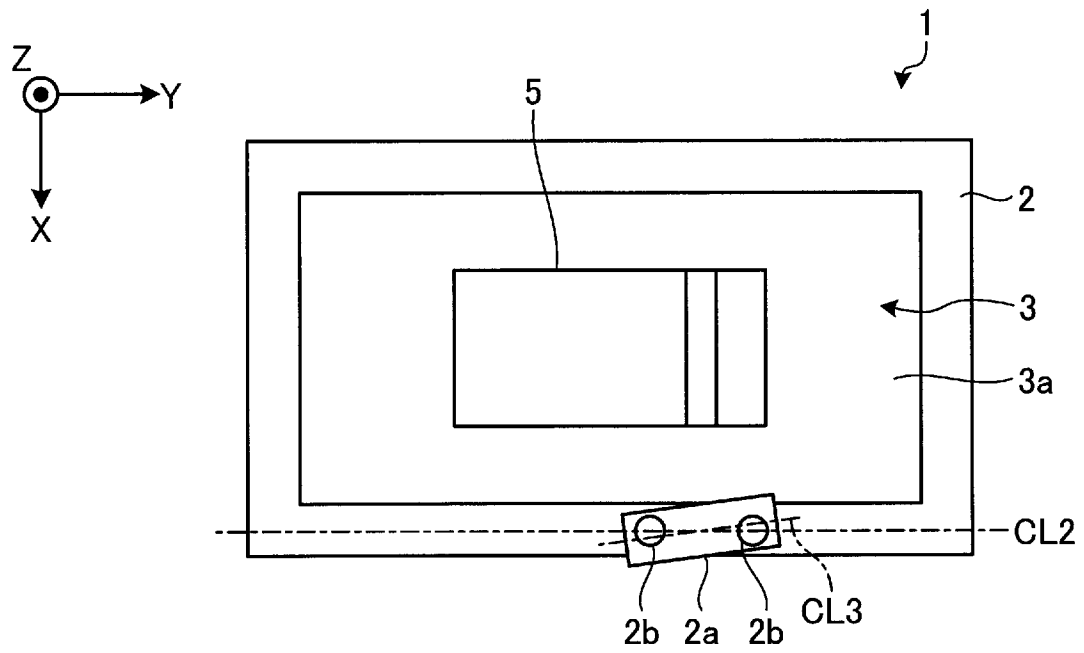
[図5A]



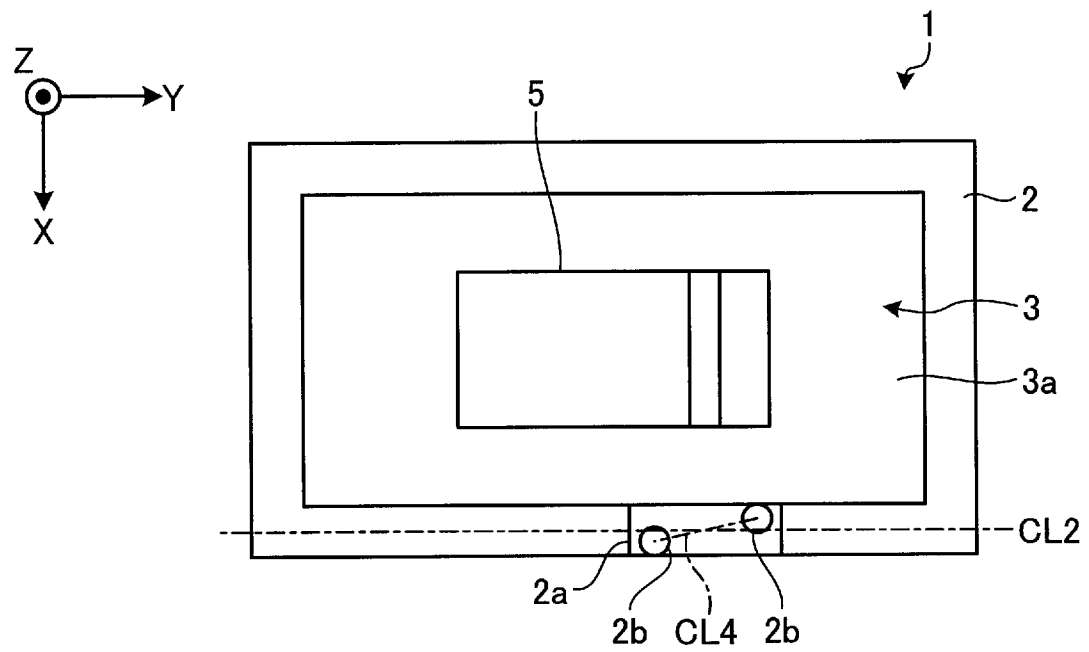
[図5B]



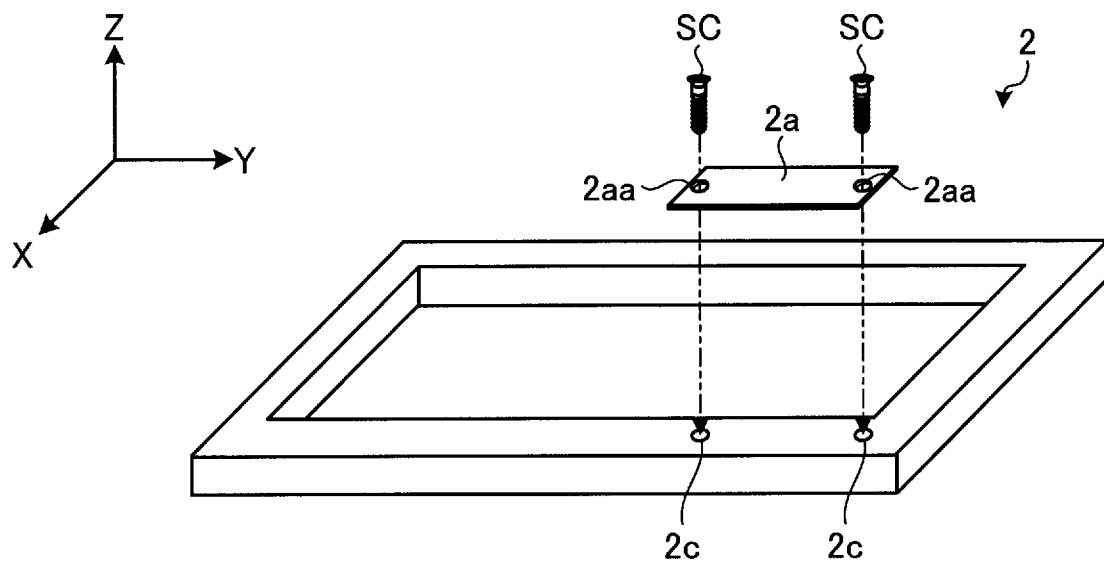
[図5C]



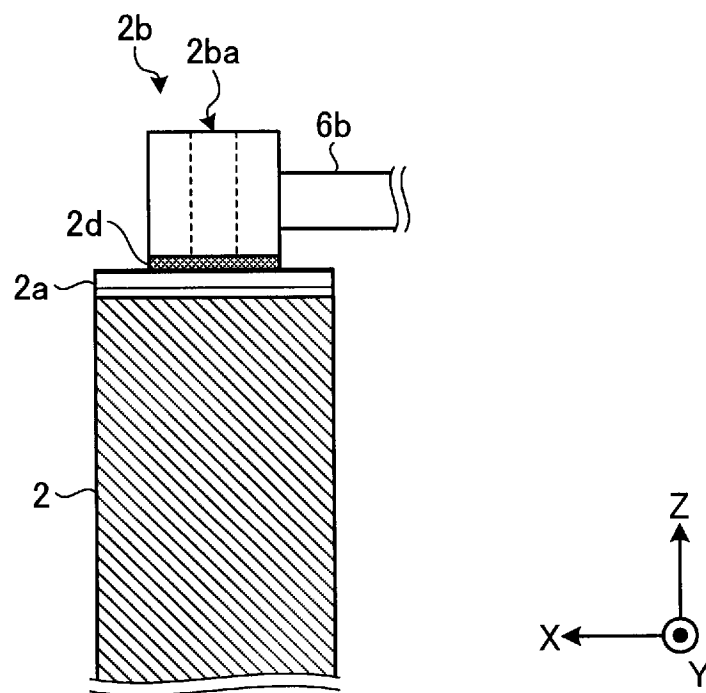
[図5D]

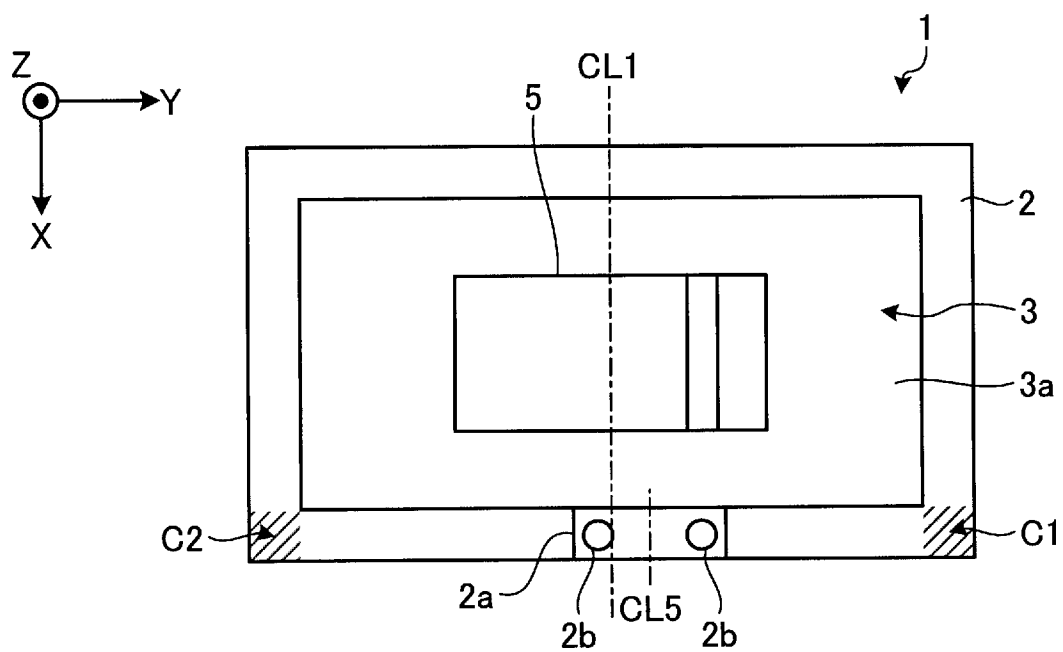
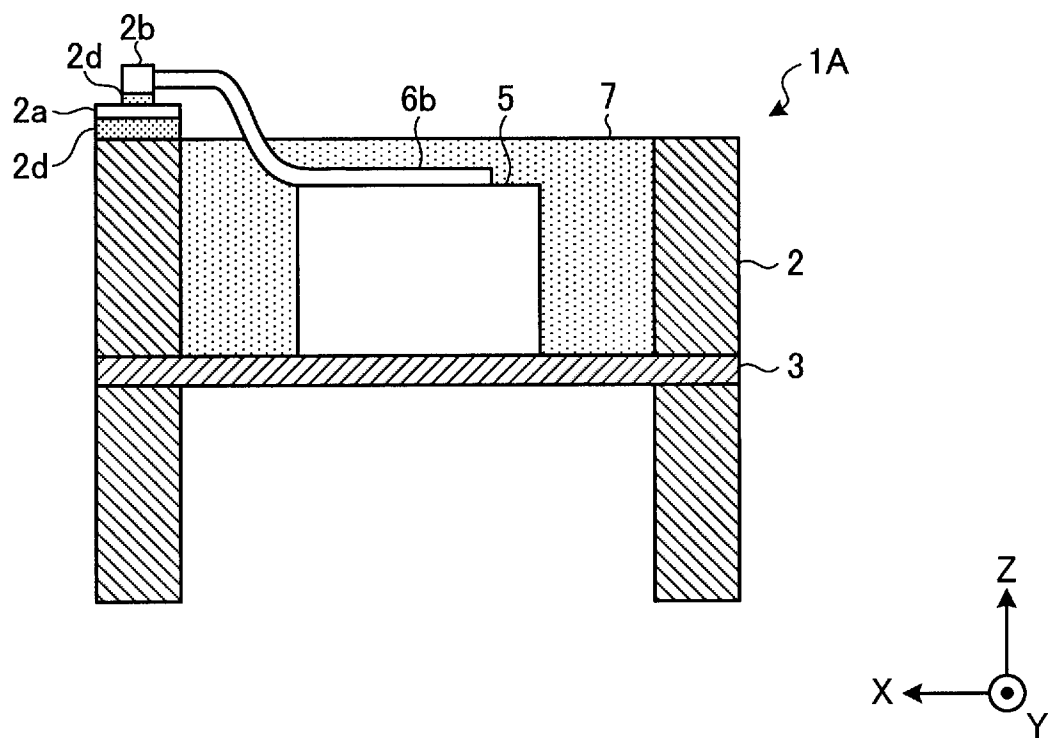


[図5E]

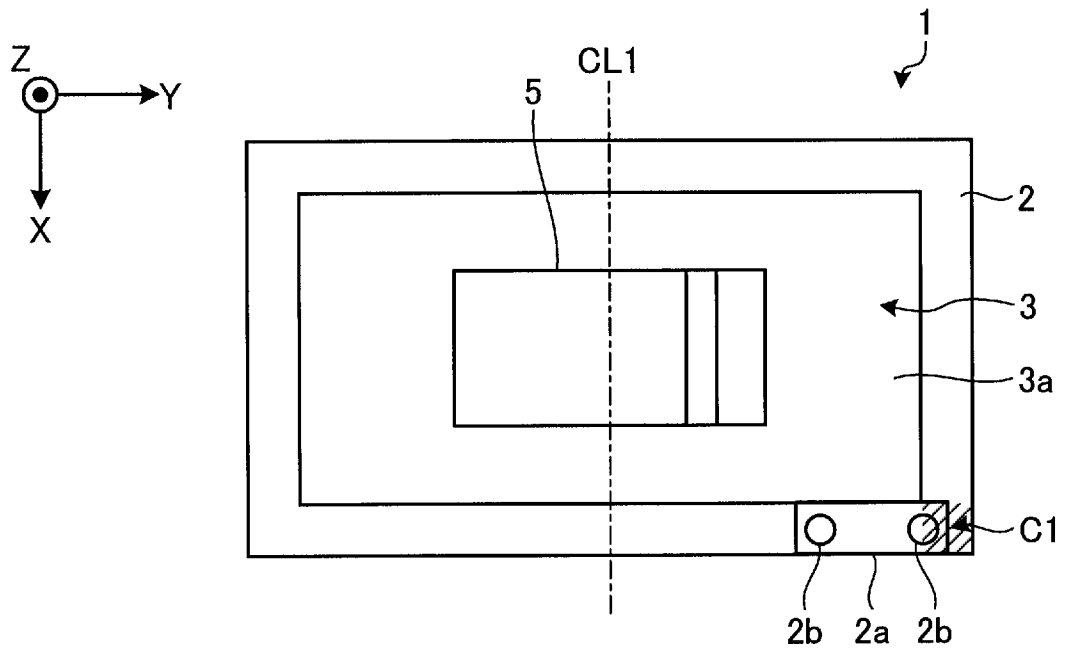


[図5F]

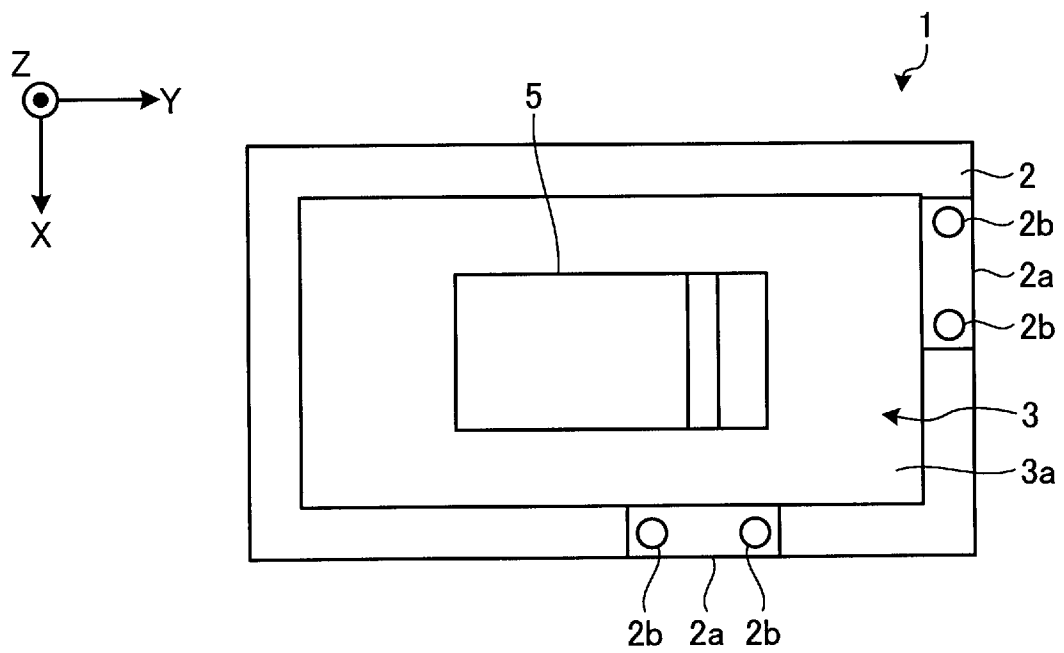




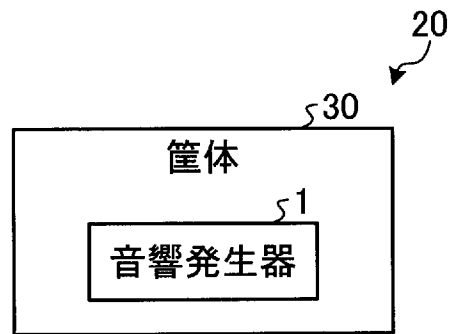
[図5I]



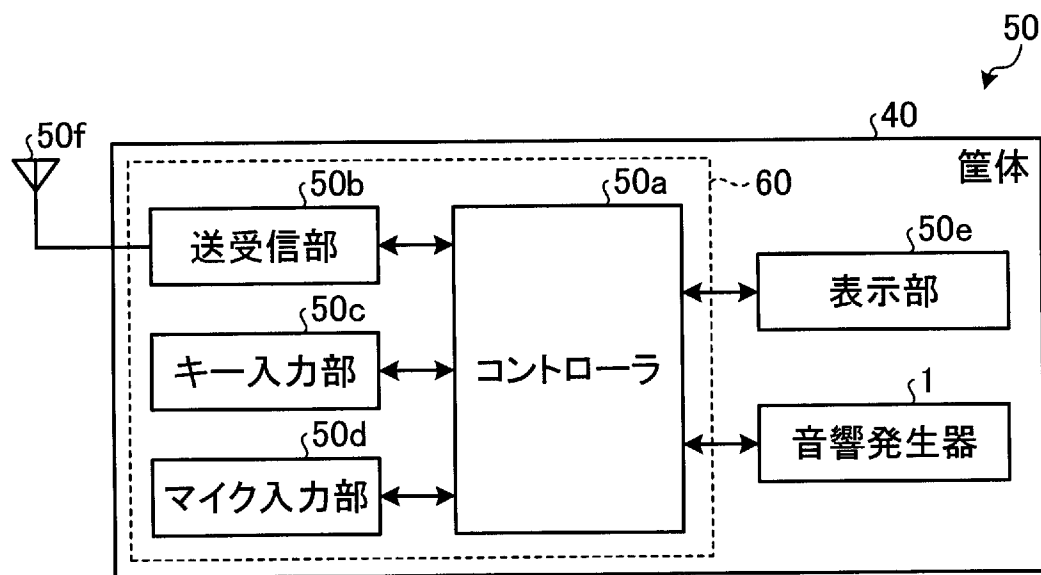
[図5J]



[図6A]



[図6B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R17/00(2006.01)i, H01L41/083(2006.01)i, H01L41/09(2006.01)i, H04M1/03(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R1/06(2006.01)i, H04R1/28(2006.01)i, H04R7/04(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)

H04R17/00, H01L41/083, H01L41/09, H04M1/03, H04R1/02, H04R1/06, H04R1/28, H04R7/04

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0014] to [0051]; fig. 1 to 4 & JP 2012-110017 A & JP 4969706 B & US 2013/0094681 A1 & EP 2587837 A & WO 2011/162002 A & WO 2011/162002 A1 & CN 102959988 A & KR 10-2013-0008086 A	1, 2, 4-6, 10, 12-15
Y	JP 2001-275190 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 October 2001 (05.10.2001), paragraphs [0020] to [0025]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 4, 6, 10, 12-15

☒ 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
03 September, 2013 (03.09.13)

Date of mailing of the international search report
17 September, 2013 (17.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067921

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62-109600 U (TDK Corp.), 13 July 1987 (13.07.1987), page 2, lines 5 to 14; fig. 5 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04R17/00(2006.01)i, H01L41/083(2006.01)i, H01L41/09(2006.01)i, H04M1/03(2006.01)i,
H04R1/02(2006.01)i, H04R1/06(2006.01)i, H04R1/28(2006.01)i, H04R7/04(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. H04R17/00, H01L41/083, H01L41/09, H04M1/03, H04R1/02, H04R1/06, H04R1/28, H04R7/04

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 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 請求項の番号
Y	JP 2012-110018 A (京セラ株式会社) 2012.06.07, 段落【0014】 - 【0051】, 第1 - 4図 & JP 2012-110017 A & JP 4969706 B & US 2013/0094681 A1 & EP 2587837 A & WO 2011/162002 A & WO 2011/162002 A1 & CN 102959988 A & KR 10-2013-0008086 A	1, 2, 4-6, 10, 12-15
Y	JP 2001-275190 A (松下電器産業株式会社) 2001.10.05, 段落【0020】 - 【0025】, 第1 - 3図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6, 10, 12-15

☒ 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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 9 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
Y	JP 62-109600 U (ティーディーケー株式会社) 1987.07.13, 第2頁第5 - 14行, 第5図 (ファミリーなし)	5