

(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2016-111663

(P2016-111663A)

(43) 公開日 平成28年6月20日(2016.6.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 17/00 (2006.01)	HO4R 17/00	5D004
HO4R 1/10 (2006.01)	HO4R 1/10 1O4Z	5D005
HO4R 1/26 (2006.01)	HO4R 1/26	5D016
HO4R 7/04 (2006.01)	HO4R 7/04	5D018
HO4R 7/20 (2006.01)	HO4R 7/20	5D021

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-28242 (P2015-28242)
 (22) 出願日 平成27年2月17日 (2015.2.17)
 (62) 分割の表示 特願2015-25729 (P2015-25729) の分割
 原出願日 平成27年2月12日 (2015.2.12)
 (11) 特許番号 特許第5826417号 (P5826417)
 (45) 特許公報発行日 平成27年12月2日 (2015.12.2)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-243807 (P2014-243807)
 (32) 優先日 平成26年12月2日 (2014.12.2)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000204284
 太陽誘電株式会社
 東京都台東区上野6丁目16番20号
 (74) 代理人 100104215
 弁理士 大森 純一
 (74) 代理人 100117330
 弁理士 折居 章
 (74) 代理人 100160989
 弁理士 関根 正好
 (74) 代理人 100168181
 弁理士 中村 哲平
 (74) 代理人 100168745
 弁理士 金子 彩子
 (74) 代理人 100170346
 弁理士 吉田 望

最終頁に続く

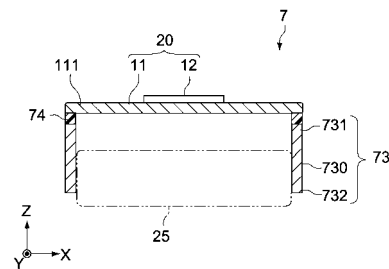
(54) 【発明の名称】 電気音響変換装置

(57) 【要約】

【課題】 高周波特性に優れた電気音響変換装置を提供する。

【解決手段】 本発明の一実施形態に係る電気音響変換装置は、圧電式発音体20と、筐体と、支持部材73と、弾性変形可能な粘着層74とを具備する。圧電式発音体20は、周縁部111を有する振動板11と、振動板11に接合された圧電素子12と、を有する。上記筐体は、圧電式発音体20を収容する。支持部材73は、上記筐体の一部又は別部材で構成され、上記周縁部111を支持する。粘着層74は、上記周縁部111と支持部材73との間に設けられる。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

周縁部を有する振動板と、前記振動板に接合された圧電素子と、を有する圧電式発音体と、

前記圧電式発音体を収容する筐体と、

前記筐体の一部又は別部材で構成され、前記周縁部を支持する支持部材と、

前記周縁部と前記支持部材との間に設けられた弾性変形可能な粘着層と

を具備する電気音響変換装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電気音響変換装置であって、

10

前記粘着層は、弾性変形可能な合成樹脂材料で構成される

電気音響変換装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電気音響変換装置であって、

前記粘着層は、両面テープである

電気音響変換装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の電気音響変換装置であって、

前記筐体の内部に収容された電磁式発音体をさらに具備する

電気音響変換装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の電気音響変換装置であって、

前記振動板は、円盤形状を有し、

前記支持部材は、前記振動板の前記周縁部を支持する複数の突起を有し、

前記粘着層は、前記周縁部と前記複数の突起との間に設けられる

電気音響変換装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電気音響変換装置であって、

前記複数の突起は、前記振動板の前記周縁部に向かって突出する

電気音響変換装置。

30

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の電気音響変換装置であって、

前記支持部材は、前記複数の突起が設けられ前記振動板の前記周縁部に対向する環状体をさらに有する

電気音響変換装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の電気音響変換装置であって、

前記振動板は、円盤形状を有し、

前記支持部材は、前記周縁部に対向する第 1 の端部を有する環状体を有し、

前記粘着層は、前記周縁部と前記第 1 の端部との間に設けられる

電気音響変換装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えばイヤホンあるいはヘッドホン、携帯情報端末等に適用可能な電気音響変換装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

圧電式発音体は、簡易な電気音響変換手段として広く利用されており、例えば、イヤホンあるいはヘッドホンのような音響機器、さらには携帯情報端末のスピーカ等として多用

50

されている。圧電式発音体は、典型的には、振動板に圧電素子を貼り合わせて構成される（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-150305号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、イヤホンやヘッドホン等の音響機器においては、音質のさらなる向上が求められている。このため、圧電式発音体においては、その電気音響変換機能の特性向上が必要不可欠とされている。例えば、楽曲の再生時等において、高周波帯域に現れるボーカルの歯擦音が音質の低下を招く場合がある。この場合、当該歯擦音の音圧ピークを低減することができる高周波特性を有する電気音響変換機能が求められることになる。

【0005】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、高周波特性に優れた電気音響変換装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る電気音響変換装置は、圧電式発音体と、筐体と、支持部材とを具備する。

上記圧電式発音体は、周縁部を有する振動板と、上記振動板に接合された圧電素子と、を有する。

上記筐体は、上記圧電式発音体を収容する。

上記支持部材は、上記筐体の一部又は別部材で構成され、上記振動板を上記周縁部の複数の領域で支持する。

【0007】

上記電気音響変換装置においては、振動板の周縁部が支持部材によって複数の領域で支持されている。これにより、振動板の周縁部全体が支持部材に固定される場合と比較して、圧電素子の駆動時において振動板の周縁部の振動を許容することができるようになり、その結果、所望とする高周波特性を実現することが可能となる。

【0008】

また上記目的を達成するため、本発明の他の形態に係る電気音響変換装置は、圧電式発音体と、筐体と、支持部材と、弾性変形可能な粘着層とを具備する。

上記圧電式発音体は、周縁部を有する振動板と、上記振動板に接合された圧電素子と、を有する。

上記筐体は、上記圧電式発音体を収容する。

上記支持部材は、上記筐体の一部又は別部材で構成され、上記周縁部を支持する。

上記粘着層は、上記周縁部と上記支持部材との間に設けられる。

【0009】

上記電気音響変換装置においては、振動板の周縁部が弾性変形可能な粘着層を介して支持部材によって支持されている。これにより、振動板の周縁部全体が支持部材に強固に固定される場合と比較して、圧電素子の駆動時において振動板の周縁部の振動を許容することができるようになり、その結果、所望とする高周波特性を実現することが可能となる。

【発明の効果】

【0010】

以上のように本発明によれば、高周波特性に優れた電気音響変換装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の一実施形態の参考例に係るスピーカユニットの概略構成図であり、A は側断面図、B は平面図である。

【図 2】上記参考例に係るスピーカユニットの周波数特性を示す一実験結果である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る電気音響変換装置におけるスピーカユニットの全体斜視図である。

【図 4】図 3 に示すスピーカユニットの分解斜視図である。

【図 5】図 3 に示すスピーカユニットの周波数特性を示す一実験結果である。

【図 6】図 3 に示すスピーカユニットの構成の変形例を示す概略側断面図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態に係る電気音響変換装置におけるスピーカユニットの概略側断面図である。

10

【図 8】図 7 に示すスピーカユニットの周波数特性を示す一実験結果である。

【図 9】図 3 に示すスピーカユニット及び図 7 に示すスピーカユニットの周波数特性を比較して示す図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施形態に係る電気音響変換装置におけるスピーカユニットの概略構成図であり、A は側断面図、B は平面図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施形態に係る電気音響変換装置におけるスピーカユニットの概略構成図であり、A は側断面図、B は平面図である。

【図 12】本発明の第 5 の実施形態に係る電気音響変換装置におけるスピーカユニットの概略側断面図である。

【図 13】本発明の第 6 の実施形態に係る電気音響変換装置の概略側断面図である。

20

【図 14】図 13 に示す電気音響変換装置の構成の変形例を示す概略側断面図である。

【図 15】図 3 に示すスピーカユニットの構成の変形例を示す全体斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【0013】

<基本構成(参考例)>

まず、本実施形態の参考例に係るスピーカユニットの基本構成について説明する。

図 1 A, B はそれぞれ、参考例に係るスピーカユニット 1 を概略的に示す側断面図及び平面図である。図において、X、Y 及び Z 軸は、相互に直交する 3 軸方向を示している(以下の各図においても同様)。

30

【0014】

スピーカユニット 1 は、振動板 1 1 と圧電素子 1 2 とを有する圧電式発音体 1 0 と、圧電式発音体 1 0 を支持する支持部材 1 3 とを有する。圧電式発音体 1 0 は、例えば 8 kHz 付近に音圧ピークレベルを有する音波を発生し、支持部材 1 3 を介してイヤホンやヘッドホン等の電気音響変換装置における筐体(図示略)の内部に収容される。

【0015】

振動板 1 1 は、金属(例えば 4 2 アロイ)等の導電材料または樹脂(例えば液晶ポリマー)等の絶縁材料で構成され、その平面形状は円形に形成される。振動板 1 1 の外径や厚みは特に限定されず、再生音波の周波数帯域などに応じて適宜設定され、本例では、直径約 12 mm、厚み約 0.2 mm の円盤形状の振動板が用いられる。

40

【0016】

圧電素子 1 2 は、振動板 1 1 を振動させるアクチュエータとして機能する。圧電素子 1 2 は、振動板 1 1 の主面に一体的に接合される。本例において圧電式発音体 1 0 は、振動板 1 1 の一方の主面に圧電素子 1 2 が接合されたユニモルフ構造を有する。

【0017】

圧電素子 1 2 が接合される振動板 1 1 の主面はどちらの面であってもよく、図示の例では、圧電素子 1 2 は、支持部材 1 3 の内部に対向する主面とは反対側の主面に接合される。圧電素子 1 2 は、振動板 1 1 の略中央に配置される。これにより振動板 1 1 の面内全域に対する等方的な発振駆動が可能となる。

50

【0018】

圧電素子12の平面形状は多角形状に形成されており、本例では矩形(長方形)とされるが、正方形や平行四辺形、台形などの他の四角形、あるいは四角形以外の多角形、あるいは円形、楕円形、長円形等であってもよい。圧電素子12の厚みも特に限定されず、例えば約50 μm とされる。

【0019】

圧電素子12は、複数の圧電層と複数の電極層とが交互に積層された構造を有する。典型的には、圧電素子12は、チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)、アルカリ金属含有ニオブ酸化物等の圧電特性を有する複数のセラミックシートを、電極層を挟んで相互に積層した後、所定温度で焼成することで作製される。各電極層の一端部は、誘電体層の長辺方向の両端面に交互に引き出される。一方の端面に露出する電極層は第1の引出電極層に接続され、他方の端面に露出する電極層は第2の引出電極層に接続される。圧電素子12は、第1及び第2の引出電極層間に所定の交流電圧を印加することで、所定周波数で伸縮するとともに、振動板14を所定周波数で振動させる。

10

【0020】

支持部材13は、環状に形成され、本例ではZ軸方向に軸心を有する円筒形状を有する。支持部材13は、第1の端部131と、その反対側の第2の端部132とを有する。振動板11は、第1の端部131に設けられた保持部133によってその周縁部111が全周にわたって支持される。支持部材13は、合成樹脂材料の射出成形体で構成され、典型的にはインサート成形により、振動板11の周縁部111が保持部133に強固に固定される。

20

【0021】

図2は、上記構成のスピーカユニット1の発振周波数特性を示している。図2において、横軸は周波数[Hz](対数目盛)、左の縦軸は音圧レベル(SPL: Sound Pressure Level)[dB]及び右の縦軸は全高調波歪(THD: Total Harmonic Distortion)[%]をそれぞれ示している。

【0022】

なお測定は、電子情報技術産業協会規格のヘッドホン及びイヤホン(JEITA RC-8140A)に沿って、イヤホン用のカプラを用いて特性を評価した。

【0023】

図2に示すように、参考例に係るスピーカユニット1においては、8kHz付近に第1の音圧ピークを有する一方、図中楕円形状の領域Aに示すように9~10kHz付近にも同等の第2の音圧ピークが認められる。この第2の音圧ピークは、一般に楽曲中のボーカルの歯擦音を顕在化させる要因となるため、できるだけ抑圧されることが好ましい。

30

【0024】

その一方で、第2の音圧ピークが出現する理由としては、9~10kHz付近におけるスピーカユニット1のQ値(共振の鋭さ)が比較的高いことが挙げられる。したがって、9~10kHz付近のスピーカユニットのQ値を低減することができれば、第2の音圧ピークを消失させることができると考えられる。

【0025】

そこで、本実施形態では、意図しない周波数帯域で出現し得る音圧ピークレベルを抑圧し、所望とする高周波特性を得ることを目的として、以下に詳細に説明するように、振動板11の支持構造を工夫した。

40

【0026】

<第1の実施形態>

図3は本発明の第1の実施形態に係るスピーカユニットの全体斜視図、図4はその分解斜視図である。

【0027】

本実施形態のスピーカユニット2は、圧電式発音体20と、支持部材23とを有する。スピーカユニット2は、図示しない筐体の内部に収容されることで、イヤホンやヘッドホ

50

ン等の電気音響変換装置を構成する。

【0028】

圧電式発音体20は、振動板11と、圧電素子12とを有する。振動板11及び圧電素子12は、上記参考例に係る電気音響変換装置1における振動板11及び圧電素子12と構成が同一であるため、ここでは説明を省略する。

【0029】

一方、支持部材23は、振動板11をその周縁部111の複数の領域で支持する。支持部材23は、上記筐体の一部で構成されてもよいし、上記筐体とは別部材で構成されてもよい。

【0030】

本実施形態において、支持部材23は、環状体230と、振動板11の周縁部111を支持する複数の突起233とを有する。支持部材23は、合成樹脂材料の射出成形体で構成されるが、これに限られず金属材料で構成されてもよい。

【0031】

環状体230は、振動板11と略同一の外径を有する円環状又は円筒状の部材で構成され、振動板11の周縁部111に対向する第1の端部231と、その反対側の第2の端部232とを有する。環状体230のZ軸方向に沿った厚み(高さ)は、圧電式発音体20を安定に保持できる強度を確保できる大きさであれば、特に限定されない。

【0032】

複数の突起233は、環状体230の第1の端部231の端面に、振動板11の周縁部111に突出するようにそれぞれ設けられている。複数の突起233は、それぞれ同一の高さを有し、それぞれ等角度間隔又は不等角度間隔で構成されている。本実施形態において突起233の数は3つであるが、これに限られず、4つ以上であってもよい。突起233が3つ以上設けられることにより、振動板11をXY平面内において安定に支持することが可能となる。

【0033】

振動板11の周縁部111は、複数の突起233で多点支持される。振動板11の周縁部111は、接着剤や粘着材により各突起233の上面にそれぞれ接合されるが、これに限られず、ネジ固定やカシメ固定等により各突起233に接合されてもよい。

【0034】

以上のように構成される本実施形態のスピーカユニット2においては、圧電素子12の駆動により振動板11が所定の周波数で振動することで、例えば、8kHz付近に音圧ピークレベルを有する音波を発生する。本実施形態においては、振動板11の周縁部111が、支持部材23の複数の突起233によって支持されている。このため、上記参考例のように振動板11の周縁部111が全周にわたって強固に固定される場合と比較して、周縁部111の振動を許容することができるようになり、その結果、所望とする高周波特性を実現することが可能となる。

【0035】

図5は、本実施形態のスピーカユニット2の発振周波数特性を示している。測定には、参考例に係る周波数特性(図2)の測定と同様な手法を採用した。

【0036】

図5に示すように、本実施形態のスピーカユニット2によれば、8kHz付近の音圧ピークレベルを維持しつつ、9~10kHz付近に存在していた第2の音圧ピーク(図2参照)を減少あるいは消失させることが可能となった。その理由としては、振動板11の周縁部111が支持部材23に複数の領域で支持されているため、上記参考例のように振動板11の周縁部111が強固に固定される構造と比較して、周縁部111の支持強度、対称性が緩和されるためであると考えられる。振動板11の周縁部111の支持強度、対称性が緩和されるということは、周縁部111の固定がルーズとなり、これにより周縁部111の振動の自由度が高まる結果、共振のQ値が低減する。このように、目的とする周波数帯域(本例では9~10kHz)の音圧ピークが減少あるいは消失するように振動板1

10

20

30

40

50

1の支持構造を最適化することで、所望とする高周波特性を容易に実現することが可能となる。

【0037】

また、本実施形態によれば、参考例と比較して、10kHz以上の高音域の音圧レベルが高くなることが確認された。その理由は、周縁部が強固に固定されていないこと、対称性を低く支持したことにより、圧電式発音体の次数の高い共振が励振されたためと考えられる。本発明者らの実験によれば、支持の数が3, 5, 7などと少なく、対称性が低いときに、上記効果が高いことが確認された。

【0038】

振動板11の周縁部111の振動モードあるいは振動形態の最適化を図るため、振動板11の周縁部111が弾性支持されるように構成されてもよい。この場合、振動板11の周縁部111が弾性変形可能な粘着材を介して支持部材23の複数の突起233にそれぞれ接合されてもよい。あるいは、スピーカユニット2は、複数の突起233の間に形成される空隙部(環状体230の第1の端部231と振動板11の周縁部111との間に形成される空隙部)S1(図3参照)に充填された、弾性変形可能な粘着層をさらに備えてもよい。

【0039】

また本実施形態のスピーカユニット2は、図6に示すように、電磁式発音体25をさらに備えてもよい。この場合、電磁式発音体25は、圧電式発音体20(振動板11)にZ軸方向に対向するように支持部材23の内部に配置される。図6の例では、環状体230が円筒形状の部材で構成され、その第2の端部232の内周面に電磁式発音体25の外周面が接着固定される。これに限られず、電磁式発音体25は、支持部材23とは別の部材によって支持されてもよい。

【0040】

電磁式発音体25は、ボイスコイルモータ(電磁コイル)等の振動体を含み、例えば7kHz以下の低音域の音波を主として発生するスピーカユニット(ウーハ(Woofers))として構成される。これに対して、圧電式発音体20は、例えば7kHz以上の高音域の音波を主として発生するスピーカユニット(ツイータ(Tweeters))として構成される。これにより、低音域用の発音体と高音域用の発音体とを有するハイブリッドスピーカとして電気音響変換装置を構成することができる。

【0041】

一般にハイブリッドスピーカにおいては、9~10kHz付近の高周波帯域に歯擦音が発生しやすいことが知られている。つまり、ツイータ単独では目立たない音圧ピークがウーハとの組み合わせで顕在化することが多く、これが原因で歯擦音が無視できなくなるほど大きくなる。このようなハイブリッドスピーカに対して本発明は特に顕著な効果を発揮し、圧電式発音体の支持構造を改良することで、歯擦音を大きく低減することが可能となる。

【0042】

また本実施形態において、複数の突起233の間に形成される空隙部S1は、電磁式発音体25が発生した音響を通ず通路部として構成されてもよい。これにより、電磁式発音体25によって再生される音波の周波数特性を調整することが可能となる。また、圧電式発音体20により再生される高音域の特性曲線と電磁式発音体25により再生される低音域の特性曲線との交差点(クロスポイント)における周波数特性の最適化を図ることができる。

【0043】

<第2の実施形態>

図7は、本発明の第2の実施形態に係るスピーカユニット3の構成を示す概略側断面図である。以下、第1の実施形態と異なる構成について主に説明し、第1の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【0044】

10

20

30

40

50

本実施形態のスピーカユニット3は、圧電式発音体20と、支持部材33とを有する。スピーカユニット3は、図示しない筐体の内部に收容されることで、イヤホンやヘッドホン等の電気音響変換装置を構成する。

【0045】

本実施形態において、支持部材33は、振動板11の周縁部111を全周にわたって弾性的に支持する。支持部材33は、上記筐体の一部で構成されてもよいし、上記筐体とは別部材で構成されてもよい。

【0046】

支持部材33は、環状体330と、振動板11の周縁部111を支持する環状凸部333とを有する。支持部材33は、合成樹脂材料の射出成形体で構成されるが、これに限られず金属材料で構成されてもよい。

10

【0047】

環状体330は、振動板11の外径よりも大きな内径を有する円環状又は円筒状の部材で構成され、振動板11の周縁部111に対向する側の第1の端部331と、その反対側の第2の端部332とを有する。

【0048】

環状凸部333は、環状体330の第1の端部331の内周面に径内方へ突出するように設けられている。環状凸部333の外径は、振動板11の外径と同等以上の大きさに形成されており、振動板11の周縁部111を支持することが可能に構成される。そして、振動板11の周縁部111は、弾性変形可能な粘着層34を介して環状凸部333の上面

20

【0049】

粘着層34は、硬化後に弾性を有する粘着材であれば特に限定されず、典型的には、シリコーン樹脂やウレタン樹脂等の弾性変形可能な樹脂材料で構成される。これにより、振動板11の周縁部111は、支持部材33に弾性的に支持される。

【0050】

あるいは、粘着層34は、両面テープ（両面粘着テープ）で構成されてもよい。粘着層34が両面テープで構成されることで、粘着層34の厚みのコントロールが容易となる。

【0051】

また本実施形態のスピーカユニット3は、電磁式発音体25をさらに備えてもよい。この場合、電磁式発音体25は、圧電式発音体20（振動板11）にZ軸方向に対向するように支持部材33の内部に配置される。本例では、環状体330が円筒形状の部材で構成され、その第2の端部332の内周面に電磁式発音体25の外周面が接着固定される。これに限られず、電磁式発音体25は、支持部材33とは別の部材によって支持されてもよい。

30

【0052】

図8は、本実施形態のスピーカユニット3の発振周波数特性を示す一実験結果である。測定には、参考例に係る周波数特性（図2）の測定と同様な手法を採用した。

【0053】

図8に示すように、本実施形態のスピーカユニット3によれば、第1の実施形態と同様に、8kHz付近の音圧ピークレベルを維持しつつ、9～10kHz付近に存在していた第2の音圧ピーク（図2参照）を減少あるいは消失させることが可能となった。その理由としては、振動板11の周縁部111が粘着層34を介して支持部材33に弾性的に支持されているため、上記参考例のように振動板11の周縁部111が強固に固定される構造と比較して、周縁部111の支持強度が緩和されるためであると考えられる。振動板11の周縁部111の支持強度が緩和されるということは、周縁部111の固定がルーズとなり、これにより周縁部111の振動の自由度が高まる結果、共振のQ値が低減する。このように、目的とする周波数帯域（本例では9～10kHz）の音圧ピークが減少あるいは消失するように振動板11の支持構造を最適化することで、所望とする高周波特性を容易に実現することが可能となる。また本実施形態では、THDが低減した。これは、周縁部

40

50

111の支持を柔らかくしたことにより、非線形性が抑制されたためと考える。

【0054】

粘着層34は、均一な粒径を有する球形の絶縁フィラを含んでもよい。このような絶縁フィラが分散された粘着材料で粘着層34を構成することにより、粘着層34の厚みを精度よく調整することができる。これにより粘着層34による振動板11の振動減衰機能を高精度に制御することができ、所望とする高周波特性を安定に実現することが可能となる。

【0055】

図9は、本実施形態に係るスピーカユニット3と、上述の第1の実施形態に係るスピーカユニット2との高周波特性を示す一実験結果である。比較のため、市販のカナル型イヤホンの高周波特性を併せて示す。なお図中、実線、破線及び一点鎖線がそれぞれ、本実施形態のスピーカユニット3、第1の実施形態のスピーカユニット2及び市販のカナル型イヤホンの高周波特性を示している。

10

【0056】

<第3の実施形態>

図10A, Bはそれぞれ、本発明の第3の実施形態に係るスピーカユニット4の構成を示す概略側断面図及び平面図である。以下、第1の実施形態と異なる構成について主に説明し、第1の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【0057】

本実施形態のスピーカユニット4は、圧電式発音体20と、支持部材43とを有する。スピーカユニット4は、図示しない筐体の内部に収容されることで、イヤホンやヘッドホン等の電気音響変換装置を構成する。

20

【0058】

本実施形態において、支持部材43は、振動板11をその周縁部111の複数の領域で支持する。支持部材43は、上記筐体の一部で構成されてもよいし、上記筐体とは別部材で構成されてもよい。

【0059】

支持部材43は、環状体430と、振動板11の周縁部111を支持する複数の突起433とを有する。支持部材43は、合成樹脂材料の射出成形体で構成されるが、これに限られず金属材料で構成されてもよい。

30

【0060】

環状体430は、振動板11の外径よりも大きな内径を有する円環状又は円筒状の部材で構成され、振動板11の周縁部111に対向する側の第1の端部431と、その反対側の第2の端部432とを有する。

【0061】

複数の突起433は、環状体430の第1の端部431の内周面にそれぞれ径内方へ突出するように設けられている。複数の突起433は、それぞれ同一の幅(突出量)を有し、それぞれ等角度間隔又は不等角度間隔で構成されている。各突起433の突出量は、振動板11の周縁部111を支持できる大きさであれば、特に限定されない。そして、振動板11の周縁部111は、弾性変形可能な粘着層44を介して各突起433の上面に接合されている。粘着層44は、第2の実施形態において説明した粘着層34(図7参照)と同様に構成される。

40

【0062】

また本実施形態のスピーカユニット4は、電磁式発音体25をさらに備えてもよい。この場合、電磁式発音体25は、圧電式発音体20(振動板11)にZ軸方向に対向するように支持部材43の内部に配置される。本例では、環状体430が円筒形状の部材で構成され、その第2の端部432の内周面に電磁式発音体25の外周面が接着固定される。これに限られず、電磁式発音体25は、支持部材43とは別の部材によって支持されてもよい。

50

【0063】

以上のように構成される本実施形態のスピーカユニット4においても、第1及び第2の実施形態に係るスピーカユニット2, 3と同様の作用効果を得ることができる。

【0064】

< 第4の実施形態 >

図11A, Bはそれぞれ、本発明の第4の実施形態に係るスピーカユニット5の構成を示す概略側断面図及び平面図である。以下、第1の実施形態と異なる構成について主に説明し、第1の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【0065】

本実施形態のスピーカユニット5は、圧電式発音体50と、支持部材53とを有する。スピーカユニット5は、図示しない筐体の内部に収容されることで、イヤホンやヘッドホン等の電気音響変換装置を構成する。

【0066】

圧電式発音体50は、振動板51と、圧電素子12とを有する。

【0067】

振動板51は、導電材料又は樹脂材料で構成された概略円盤形状を有し、その周縁部には周囲に向かって放射状に突出する複数の突出片511が設けられている。複数の突出片511は、典型的には等角度間隔で形成されるが、これに限られず、不等間隔で形成されてもよい。複数の突出片511は、例えば、振動板51の周縁部に複数の切欠き511hを設けることで形成される。突出片511の突出量は、切欠き部511hの切欠き深さで調整される。突出片511の数は、図示の例では3つであるが、4つ以上であってもよい。これにより振動板11をXY平面内において安定に支持することが可能となる。

【0068】

一方、支持部材53は、振動板51をその周縁部の複数の領域で支持する。支持部材53は、上記筐体の一部で構成されてもよいし、上記筐体とは別部材で構成されてもよい。

【0069】

支持部材53は、環状体530と、振動板51の各突出片511を保持する保持部533とを有する。支持部材53は、合成樹脂材料の射出成形体で構成されるが、これに限られず金属材料で構成されてもよい。

【0070】

環状体530は、振動板51の外径よりも大きな内径を有する円環状又は円筒状の部材で構成され、振動板51の周縁部に対向する側の第1の端部531と、その反対側の第2の端部532とを有する。

【0071】

保持部533は、環状体530の第1の端部531の内周面に径内方へ突出するように設けられている。保持部531は、振動板51の各突出片511をその厚み方向に挟持する構造体であって、典型的には、振動板51をインサート成形したときに形成される樹脂モールド体で構成される。保持部533は、図11Bに示すように、切欠き部511hの一部が外部へ露出するように各突出片511の先端部を部分的に保持するように構成される。

【0072】

以上のように構成される本実施形態のスピーカユニット5においては、振動板51がその周縁部に形成された複数の突出片511を介して支持部材53に支持されるように構成されているため、振動板51の周縁部の拘束が緩和されることになる。これにより第1の実施形態と同様の作用効果を得ることが可能となる。

【0073】

また本実施形態のスピーカユニット6は、電磁式発音体25をさらに備えてもよい。この場合、電磁式発音体25は、圧電式発音体50(振動板51)にZ軸方向に対向するように支持部材53の内部に配置される。本例では、環状体530が円筒形状の部材で構成

10

20

30

40

50

され、その第2の端部532の内周面に電磁式発音体25の外周面が接着固定される。これに限られず、電磁式発音体25は、支持部材53とは別の部材によって支持されてもよい。

【0074】

また本実施形態によれば、複数の突出片511の間に形成される空隙部S2（切欠き部511h）を、電磁式発音体25が発生した音響を通す通路部として構成されてもよい。これにより、電磁式発音体25によって再生される音波の周波数特性を調整することが可能となる。また、圧電式発音体50により再生される高音域の特性曲線と電磁式発音体25により再生される低音域の特性曲線との交差点（クロスポイント）における周波数特性の最適化を図ることができる。

【0075】

< 第5の実施形態 >

図12は、本発明の第5の実施形態に係るスピーカユニット7の構成を示す概略側断面図である。以下、第1の実施形態と異なる構成について主に説明し、第1の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【0076】

本実施形態のスピーカユニット7は、圧電式発音体20と、支持部材73と、粘着層74とを有する。スピーカユニット7は、図示しない筐体の内部に収容されることで、イヤホンやヘッドホン等の電気音響変換装置を構成する。

【0077】

本実施形態において、支持部材73は、振動板11の周縁部111を全周にわたって弾性的に支持する。支持部材73は、上記筐体の一部で構成されてもよいし、上記筐体とは別部材で構成されてもよい。

【0078】

支持部材73は、第1の端部731と、第2の端部732とを有する環状体730で構成される。環状体730は、振動板11の外径よりも大きな内径を有する円環状又は円筒状の部材で構成され、第1の端部731は、振動板11の周縁部111に対向し、第2の端部732は、第1の端部731の反対側に設けられる。支持部材73は、合成樹脂材料の射出成形体で構成されるが、これに限られず金属材料で構成されてもよい。

【0079】

粘着層74は、振動板11の周縁部111と支持部材73の第1の端部731との間に設けられた弾性変形可能な粘着材料で構成される。

【0080】

粘着層74は、硬化後に弾性を有する粘着材であれば特に限定されず、典型的には、シリコン樹脂やウレタン樹脂等の弾性変形可能な樹脂材料で構成される。これにより、振動板11の周縁部111は、支持部材73に弾性的に支持される。

【0081】

粘着層74は、均一な粒径を有する球形の絶縁フィラを含んでもよい。このような絶縁フィラが分散された粘着材料で粘着層74を構成することにより、粘着層74の厚みを精度よく調整することができる。これにより粘着層74による振動板11の振動減衰機能を高精度に制御することができ、所望とする高周波特性を安定に実現することが可能となる。

【0082】

あるいは、粘着層74は、両面テープ（両面粘着テープ）で構成されてもよい。粘着層74が両面テープで構成されることで、粘着層74の厚みのコントロールが容易となる。

【0083】

また本実施形態のスピーカユニット7は、電磁式発音体25をさらに備えてもよい。この場合、電磁式発音体25は、圧電式発音体20（振動板11）にZ軸方向に対向するように支持部材73の内部に配置される。本例では、環状体730が円筒形状の部材で構成され、その第2の端部732の内周面に電磁式発音体25の外周面が接着固定される。こ

10

20

30

40

50

れに限られず、電磁式発音体 25 は、支持部材 73 とは別の部材によって支持されてもよい。

【0084】

以上のように構成される本実施形態のスピーカユニット 7 においても、上述の第 2、第 3 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0085】

< 第 6 の実施形態 >

続いて、本発明の第 6 の実施形態を説明する。図 13 は、本実施形態に係る電気音響変換装置としてのイヤホン 100 の構成を概略的に示す側断面図である。

【0086】

イヤホン 100 は、イヤホン本体 110 と、イヤピース 120 とを有する。イヤピース 120 は、イヤホン本体 110 の音道 110s に取り付けられるとともに、ユーザの耳に装着可能に構成される。

【0087】

イヤホン本体 110 は、発音ユニット 30 と、発音ユニット 30 を収容するハウジング 40 とを有する。

発音ユニット 30 は、電磁式発音体 25 と、圧電式発音体 50 とを有する。ハウジング 40 は、筐体 41 と、カバー 42 とを有する。

【0088】

筐体 41 は、有底の円筒形状を有し、典型的には、プラスチックの射出成形体で構成される。筐体 41 は、発音ユニット 30 を収容する内部空間を有し、その底部 410 には、上記内部空間と連通する音道 110s が設けられている。

【0089】

筐体 41 は、圧電式発音体 50 を支持する支持部 411 と、発音ユニット 30 の周囲を囲む側壁部 412 とを有する。支持部 411 及び側壁部 412 はいずれも環状に形成されており、支持部 411 は、側壁部 412 の底部近傍から内方側へ突出するように設けられている。支持部 411 は、XY 平面に平行な平面で形成されており、圧電式発音体 50 の周縁部を、筐体 41 とは別部材で構成された環状部材 134 を介して間接的に支持する。

【0090】

電磁式発音体 25 は、低音域を再生するウーハ (Woofers) として機能するスピーカユニットで構成される。本実施形態では、例えば 7 kHz 以下の音波を主として生成するダイナミックスピーカで構成され、ボイスコイルモータ (電磁コイル) 等の振動体を含む機構部 311 と、機構部 311 を振動可能に支持する台座部 312 とを有する。台座部 312 は、筐体 41 の側壁部 412 の内径と略同一の外径を有する略円盤形状に形成される。

【0091】

電磁式発音体 31 は、圧電式発音体 50 に対向する第 1 の面 31a と、その反対側の第 2 の面 31b とを有する略円盤形状を有する。第 1 の面 31a の周縁部には、圧電式発音体 50 の周縁部を支持する環状部材 134 に接触可能に対向する脚部 312a が設けられている。脚部 312a は環状に形成されるが、これに限られず、複数の柱体で構成されてもよい。

【0092】

第 2 の面 31b は、台座部 312 の上面中央部に設けられた円盤状の隆起部の表面に形成される。第 2 の面 31b には、発音ユニット 30 の電気回路を構成する回路基板 26 が固定されている。回路基板 26 の表面には、各種配線部材と接続される複数の端子部が設けられている。回路基板 26 の各端子部に接続される配線部材には、図示しない再生装置から送信される再生信号を入力する配線部材 C1 と、電磁式発音体 25 の入力端子に接続される配線部材 C2 と、圧電式発音体 50 に接続される配線部材 C3 が含まれる。

【0093】

圧電式発音体 50 は、高音域を再生するツイータ (Tweeters) として機能するスピーカユニットを構成する。本実施形態では、例えば 7 kHz 以上の音波を主として生成するよ

10

20

30

40

50

うにその発振周波数が設定される。圧電式発音体 50 は、振動板 51 と、圧電素子 12 とを有する。振動板 51 は、その周縁部から径方向に突出する複数の突出片 511 を有し、これら突出片 511 は、環状部材 134 により支持される。環状部材 134 は、筐体 41 の支持部 411 と振動板 321 の周縁部 321c との間に配置される。環状部材 134 の外径は、筐体 41 の側壁部 412 の内径と略同一に形成される。

すなわち、圧電式発音体 50 は、上述の第 4 の実施形態において説明した圧電式発音体と同様に構成され、環状部材 134 は、当該第 4 の実施形態における支持部材 53 に相当する。

【0094】

図 13 に示すように、筐体 41 の内部空間は、圧電式発音体 50 によって、第 1 の空間部 511 と、第 2 の空間部 512 とに区画される。第 1 の空間部 511 は、電磁式発音体 25 を収容する空間部であり、電磁式発音体 25 と圧電式発音体 50 との間に形成される。第 2 の空間部 512 は、音道 110s に連通する空間部であり、圧電式発音体 50 と筐体 41 の底部 410 との間に形成される。

10

【0095】

カバー 42 は、筐体 41 の内部を閉塞するように側壁部 412 の上端に固定される。カバー 42 の所定位置には、配線部材 C1 を図示しない再生装置へ導出するためのフィードスルーが設けられている。カバー 42 の内部上面には、電磁式発音体 25 を環状部材 134 に向けて押圧する押圧部 421 を有する。カバー 42 の押圧部 421 は環状に形成され、その先端部は、弾性層 422 を介して、電磁式発音体 25 の上面に接触する。これにより、電磁式発音体 25 が、環状部材 134 の全周にわたって均一な力で押圧されることになり、筐体 41 の内部において発音ユニット 30 を適正に位置決めすることが可能となる。

20

【0096】

続いて、以上のように構成される本実施形態のイヤホン 100 の典型的な動作について説明する。

【0097】

本実施形態のイヤホン 100 において、発音ユニット 30 の回路基板 26 には、配線部材 C1 を介して再生信号が入力される。再生信号は、回路基板 26 及び配線部材 C2, C3 を介して、電磁式発音体 25 及び圧電式発音体 50 にそれぞれ入力される。これにより、電磁式発音体 25 が駆動されて、主として 7 kHz 以下の低音域の音波が生成される。一方、圧電式発音体 50 においては、圧電素子 12 の伸縮動作により振動板 51 が振動し、主として 7 kHz 以上の高音域の音波が生成される。生成された各帯域の音波は、音道 110s を介してユーザの耳に伝達される。このようにイヤホン 100 は、低音域用の発音体と高音域用の発音体とを有するハイブリッドスピーカとして機能する。

30

【0098】

ここで、ハイブリッドスピーカにおいては、9 ~ 10 kHz 付近の高周波帯域に歯擦音が発生しやすいことが知られている。つまり、ツイータ単独では現れない音圧ピークがウーハとの組み合わせで顕在化することが多く、これが原因で歯擦音が無視できなくなるほど大きくなる。

40

【0099】

そこで本実施形態においては、ツイータとして構成される圧電式発音体 50 の振動板 51 がその周縁部 511 の複数の領域（突出片 511）で支持されている（図 11A, B 参照）。これにより、上述のように圧電式発音体 50 の高周波特性を改善することができるため、所望とする音圧レベルを維持しつつ、歯擦音の発生を抑制して、高音質の再生音波を生成することが可能となる。さらに、10 kHz 以上の高音域の音圧レベルを向上させることができるため、音質の更なる向上を図ることが可能となる。

【0100】

また本実施形態によれば、振動板 51 の複数の突出片 511 の間に形成される空隙部 S2 を、電磁式発音体 25 が発生した音響を通す通路部として機能を有する（図 13 参照）

50

。これにより、電磁式発音体 25 によって再生される音波の周波数特性を調整することが可能となる。また、圧電式発音体 50 により再生される高音域の特性曲線と電磁式発音体 25 により再生される低音域の特性曲線との交差点（クロスポイント）における周波数特性の最適化を図ることができる。

【0101】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく種々変更を加え得ることは勿論である。

【0102】

例えば以上の第 6 の実施形態では、圧電式発音体 50 を支持する環状部材 134 が筐体 41 とは別部材で構成されたが、筐体 41 の一部として構成されてもよい。

例えば図 14 に模式的に示す電気音響変換装置 200 は、筐体 B の内部に電磁式発音体 U1 及び圧電式発音体 U2 がそれぞれ収容されており、各発音体 U1, U2 において発生した音波がそれぞれ、筐体 B の底部 B1 に形成された音道 B2 に導かれるように構成されている。そして、圧電式発音体 U2 を構成する振動板の周縁部の複数の領域が、筐体 B の底部 B1 に形成された複数の柱体 B3 によってそれぞれ支持されるように構成される。

【0103】

図 14 に示す電気音響変換装置 200 において、複数の柱体 B3 は、筐体 B の一部として構成され、上記振動板の周縁部は、例えば接着剤や弾性変形可能な粘着材を介して各柱体 B3 の上面に接合される。この場合、各柱体 B3 は、例えば第 1 の実施形態で説明した支持部材 23 における複数の突起 233 にそれぞれ相当する。

【0104】

また、電気音響変換装置 200 において、圧電式発音体 U2 は、筐体 B の側壁部の内径よりも小さく形成される。したがって電磁式発音体 U1 で発生した低音域の音波は、圧電式発音体 U2 と筐体 B の側壁部との間の環状の空間部と、複数の柱体 B3 の間に形成された空間部とにより形成された通路部 T を通過して、音道 B2 へ導かれる。

【0105】

さらに、電磁式発音体から発生した音響が通過する通路部は、圧電式発音体の振動板に設けられてもよい。例えば図 15 に示すスピーカユニット 6 における圧電式発音体 60 は、圧電素子 12 の周囲に複数の円形の貫通孔 612 が形成された振動板 61 を備える。その他の構成は、図 3、4 及び 6 を参照して説明した第 1 の実施形態に係るスピーカユニット 2 の構成と同様であるので、説明は省略する。

【0106】

図 15 において、図示しない電磁式発音体は、振動板 61 に対向して配置される（図 6 参照）。したがって当該電磁式発音体から発生した音波は、振動板 61 に形成された複数の貫通孔 612 を通過する。振動板 61 の周縁部を支持する複数の突起 233 の間に形成された空隙部 S1 もまた、上記音波の通路部として機能してもよい。さらに、貫通孔 612 の形成に代えて、図示せずとも、振動板の周縁部に所定形状の切欠きを形成することで上記通路部を構成するようにしてもよい。上記切欠きは、単数でもよいし複数でもよく、上記切欠きが複数ある場合は、各々の形状は同一であってもよいし異なってもよい。このように円形の周縁部に部分的に切欠き（通路部）が形成された振動板も、「円盤形状の振動板」に含まれるものとする。

【0107】

そして、以上の第 6 の実施形態では、筐体 41 の支持部 411 に圧電式発音体 50 が設けられたが、これに代えて、例えば支持部 411 の上面に粘着層を介して振動板の周縁部が接合されてもよい。この場合、電磁式発音体 25 の台座部 312 の脚部 312a は、上記振動板の周縁部に接触してもよいし、接触してなくてもよい。

【0108】

なお、本明細書において開示された技術は以下の構成を含む。

(1) 周縁部を有する振動板と、前記振動板に接合された圧電素子と、を有する圧電式発音体と、

10

20

30

40

50

- 前記圧電式発音体を収容する筐体と、
前記筐体の一部又は別部材で構成され、前記振動板を前記周縁部の複数の領域で支持する支持部材と
を具備する電気音響変換装置。
- (2) 上記(1)に記載の電気音響変換装置であって、
前記筐体の内部に収容された電磁式発音体をさらに具備する
電気音響変換装置。
- (3) 上記(1)に記載の電気音響変換装置であって、
前記振動板は、円盤形状を有し、
前記支持部材は、前記振動板の前記周縁部を支持する複数の突起を有する
電気音響変換装置。 10
- (4) 上記(3)に記載の電気音響変換装置であって、
前記筐体の内部に収容された電磁式発音体をさらに具備し、
前記複数の突起の間の空隙部は、前記電磁式発音体が発生した音響を通す通路部として
構成される
電気音響変換装置。
- (5) 上記(3)又は(4)に記載の電気音響変換装置であって、
前記複数の突起は、前記振動板の前記周縁部に向かって突出する
電気音響変換装置。
- (6) 上記(5)に記載の電気音響変換装置であって、
前記複数の突起の間の空隙部に充填された、弾性変形可能な粘着層をさらに具備する
電気音響変換装置。 20
- (7) 上記(5)又は(6)に記載の電気音響変換装置であって、
前記支持部材は、前記複数の突起が設けられ前記振動板の前記周縁部に対向する環状体をさらに有する
電気音響変換装置。
- (8) 上記(1)に記載の電気音響変換装置であって、
前記振動板の前記周縁部の複数の領域は、前記振動板の周囲に向かって放射状に突出する
複数の突出片を含む
電気音響変換装置。 30
- (9) 上記(8)に記載の電気音響変換装置であって、
前記筐体の内部に収容された電磁式発音体をさらに具備し、
前記複数の突出片の間の空隙部は、前記電磁式発音体が発生した音響を通す通路部として
構成される
電気音響変換装置。
- (10) 上記(1)～(9)のいずれか1つに記載の電気音響変換装置であって、
前記複数の領域は、少なくとも3つの領域である
電気音響変換装置。
- (11) 周縁部を有する振動板と、前記振動板に接合された圧電素子と、を有する圧電式発音体と、
前記圧電式発音体を収容する筐体と、
前記筐体の一部又は別部材で構成され、前記周縁部を支持する支持部材と、
前記周縁部と前記支持部材との間に設けられた弾性変形可能な粘着層と
を具備する電気音響変換装置。 40
- (12) 上記(11)に記載の電気音響変換装置であって、
前記粘着層は、弾性変形可能な合成樹脂材料で構成される
電気音響変換装置。
- (13) 上記(11)に記載の電気音響変換装置であって、
前記粘着層は、両面テープである
電気音響変換装置。 50

(14) 上記(11)～(13)のいずれか1つに記載の電気音響変換装置であって、前記筐体の内部に收容された電磁式発音体をさらに具備する電気音響変換装置。

(15) 上記(11)～(14)のいずれか1つに記載の電気音響変換装置であって、前記振動板は、円盤形状を有し、前記支持部材は、前記振動板の前記周縁部を支持する複数の突起を有し、前記粘着層は、前記周縁部と前記複数の突起との間に設けられる電気音響変換装置。

(16) 上記(15)に記載の電気音響変換装置であって、前記複数の突起は、前記振動板の前記周縁部に向かって突出する電気音響変換装置。

10

(17) 上記(15)又は(16)に記載の電気音響変換装置であって、前記支持部材は、前記複数の突起が設けられ前記振動板の前記周縁部に対向する環状体をさらに有する電気音響変換装置。

(18) 上記(11)～(14)のいずれか1つに記載の電気音響変換装置であって、前記振動板は、円盤形状を有し、前記支持部材は、前記周縁部に対向する第1の端部を有する環状体を有し、前記粘着層は、前記周縁部と前記第1の端部との間に設けられる電気音響変換装置。

20

【符号の説明】

【0109】

2, 3, 4, 5, 6, 7 ... スピーカユニット

11, 51, 61 ... 振動板

12 ... 圧電素子

20, 50, 60 ... 圧電式発音体

25 ... 電磁式発音体

23, 33, 43, 53, 73 ... 支持部材

34, 44, 74 ... 粘着層

41 ... 筐体

100, 200 ... イヤホン(電気音響変換装置)

111 ... (振動板の)周縁部

134 ... 環状部材(支持部材)

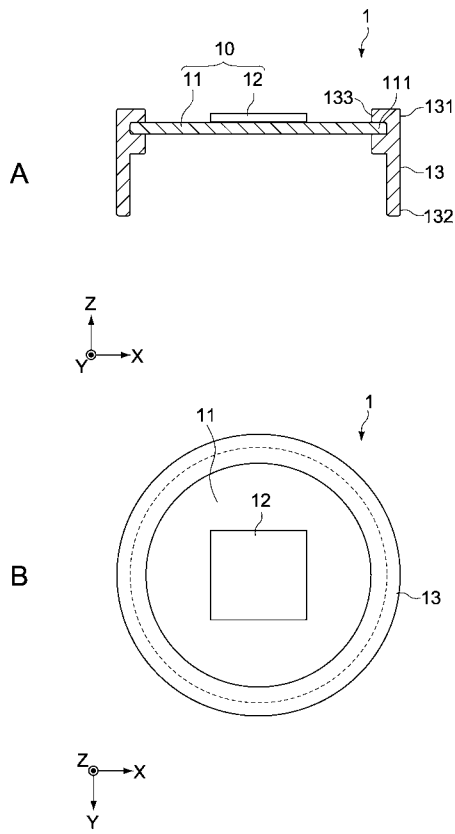
230, 330, 430, 530, 730 ... 環状体

233, 433 ... 突起

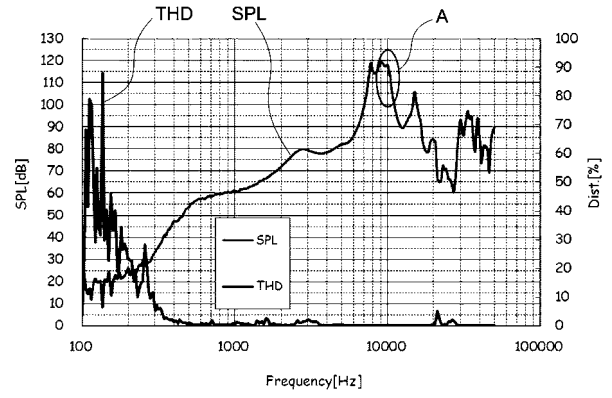
511 ... 突出片

30

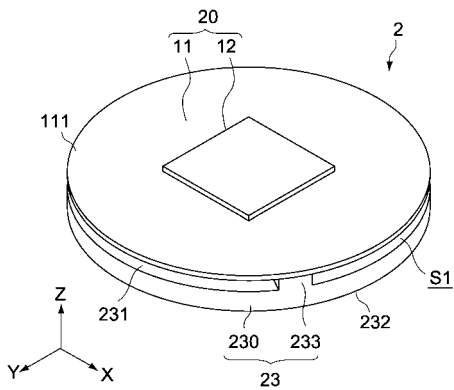
【 図 1 】



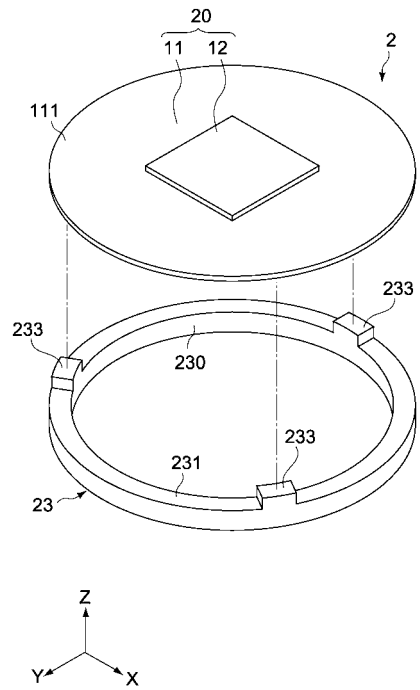
【 図 2 】



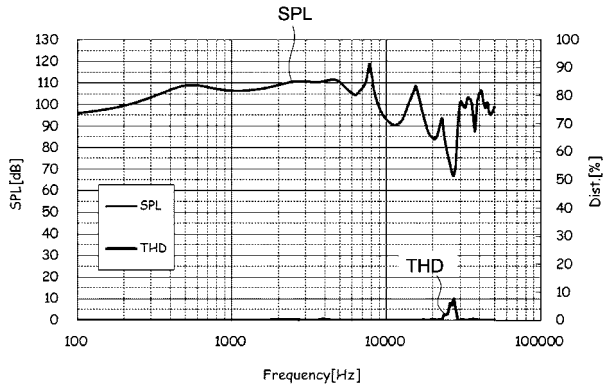
【 図 3 】



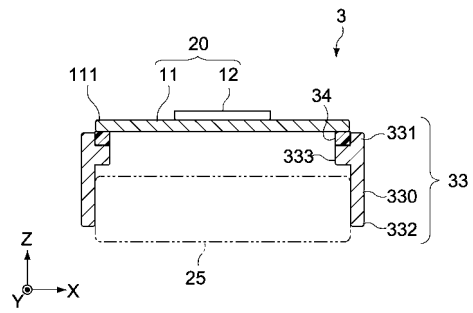
【 図 4 】



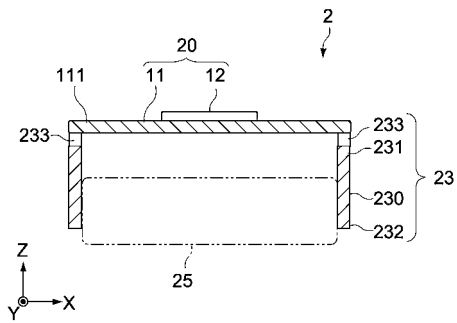
【 図 5 】



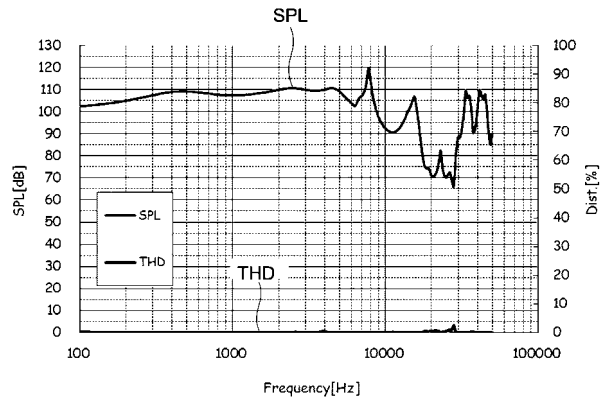
【 図 7 】



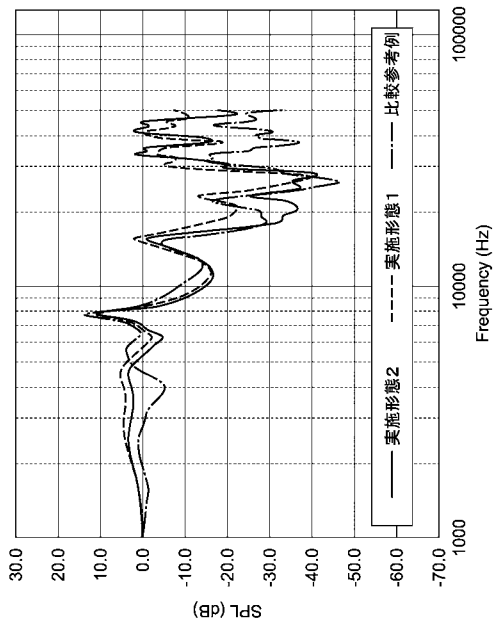
【 図 6 】



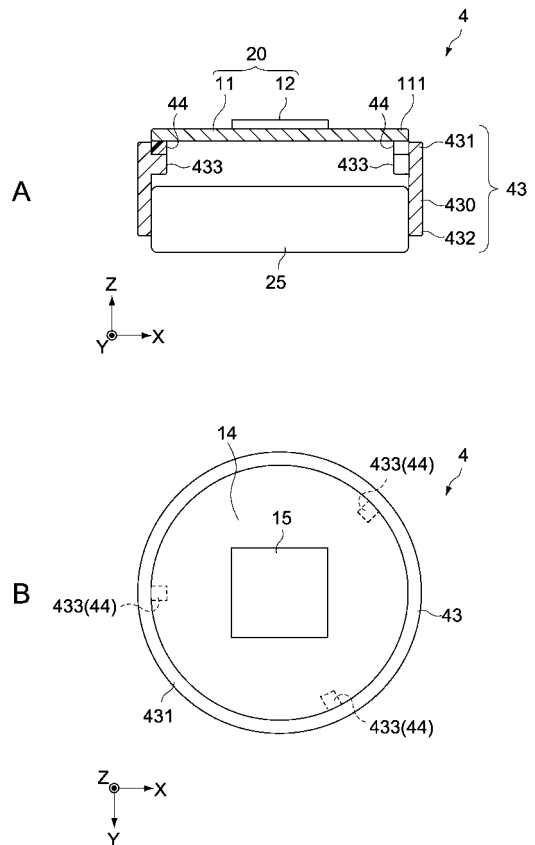
【 図 8 】



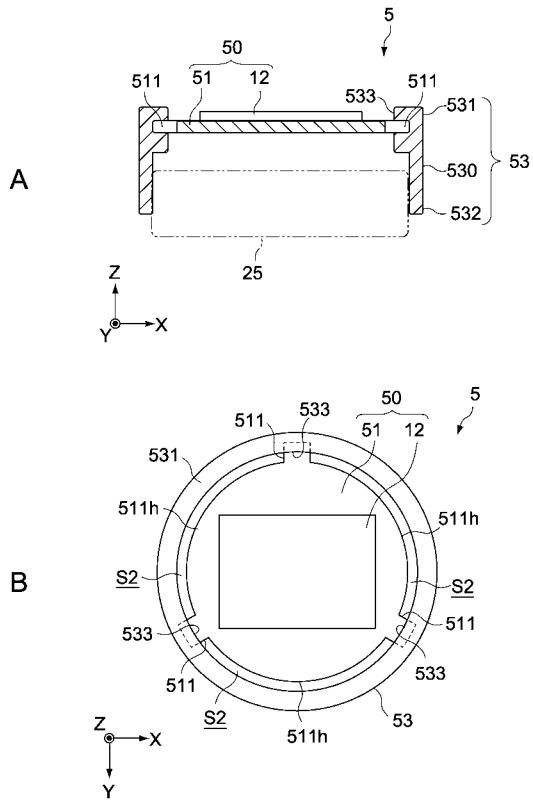
【 図 9 】



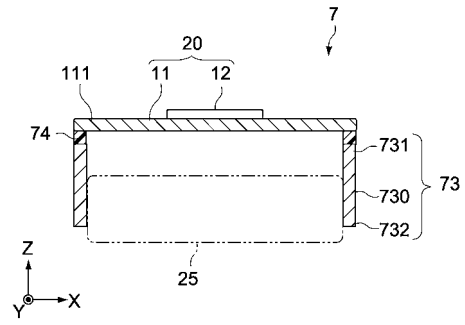
【 図 10 】



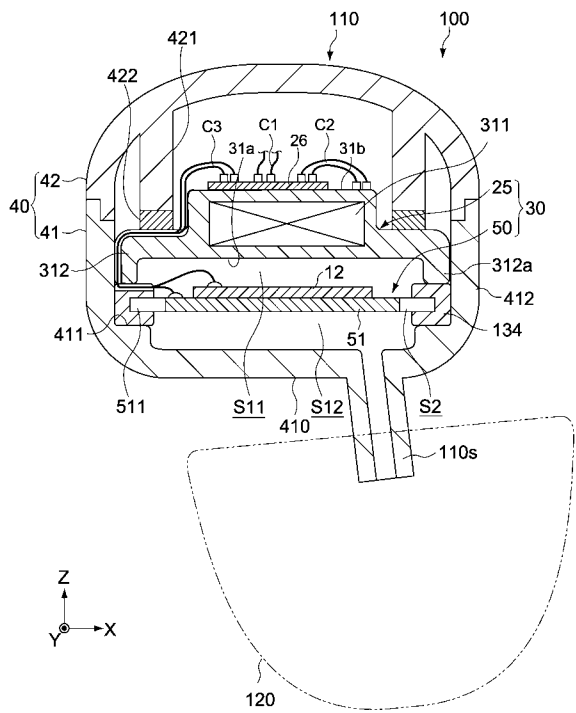
【 図 1 1 】



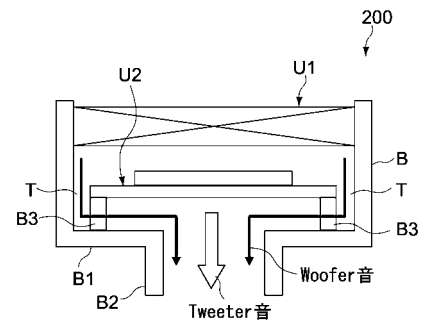
【 図 1 2 】



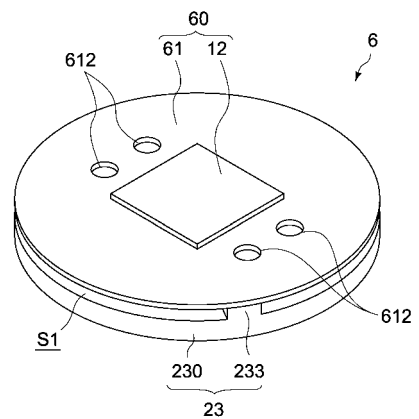
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成27年8月21日(2015.8.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

周縁部を有する振動板と、前記振動板に接合された圧電素子と、を有し、7kHz以上の高音域の音波を主として発生する圧電式発音体と、

前記圧電式発音体を収容する筐体と、

前記筐体の一部又は別部材で構成され、前記周縁部を支持する支持部材と、

前記周縁部と前記支持部材との間に設けられた弾性変形可能な粘着層と、

前記筐体の内部に収容され、7kHz以下の低音域の音波を主として発生し、振動体を有する電磁式発音体と

を具備する電気音響変換装置。

【請求項2】

請求項1に記載の電気音響変換装置であって、

前記粘着層は、弾性変形可能な合成樹脂材料で構成される

電気音響変換装置。

【請求項3】

請求項1に記載の電気音響変換装置であって、

前記粘着層は、両面テープである

電気音響変換装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1つに記載の電気音響変換装置であって、

前記振動板は、円盤形状を有し、

前記支持部材は、前記振動板の前記周縁部を支持する複数の突起を有し、

前記粘着層は、前記周縁部と前記複数の突起との間に設けられる

電気音響変換装置。

【請求項5】

請求項4に記載の電気音響変換装置であって、

前記複数の突起は、前記振動板の前記周縁部に向かって突出する

電気音響変換装置。

【請求項6】

請求項4又は5に記載の電気音響変換装置であって、

前記支持部材は、前記複数の突起が設けられ前記振動板の前記周縁部に対向する環状体をさらに有する

電気音響変換装置。

【請求項7】

請求項1～3のいずれか1つに記載の電気音響変換装置であって、

前記振動板は、円盤形状を有し、

前記支持部材は、前記周縁部に対向する第1の端部を有する環状体を有し、

前記粘着層は、前記周縁部と前記第1の端部との間に設けられる

電気音響変換装置。

【請求項8】

周縁部を有する振動板と、前記振動板に接合された圧電素子と、を有する圧電式発音体と、

前記圧電式発音体を収容する筐体と、

前記筐体の内部に収容され、振動体を有する電磁式発音体と、
前記周縁部を支持する第 1 の端部と、前記電磁式発音体を支持する第 2 の端部とを有し
、前記筐体の内部に収容される支持部材と、
前記周縁部と前記第 1 の端部との間に設けられた弾性変形可能な粘着層と
を具備する電気音響変換装置。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
H 0 4 R	7/22	(2006.01)	H 0 4 R 7/22
H 0 4 R	23/02	(2006.01)	H 0 4 R 23/02

(74)代理人 100176131

弁理士 金山 慎太郎

(72)発明者 石井 茂雄

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72)発明者 富田 隆

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72)発明者 伊藤 文久

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72)発明者 土信田 豊

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(72)発明者 渡部 嘉幸

群馬県高崎市下小鳥町36-4 アゼリアハウスII 206号室

Fターム(参考) 5D004 AA02 CD07 DD01 FF09

5D005 BA11

5D016 AA05 FA03 GA01

5D018 AC01

5D021 EE01