

(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2015-109589

(P2015-109589A)

(43) 公開日 平成27年6月11日(2015.6.11)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4R 1/10 (2006.01)		HO4R 1/10	104Z	5D005
HO4R 1/00 (2006.01)		HO4R 1/00	317	5D017

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-252100 (P2013-252100)
 (22) 出願日 平成25年12月5日 (2013.12.5)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (72) 発明者 藤井 靖人
 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
 (72) 発明者 岩下 修三
 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
 Fターム(参考) 5D005 BA15 BA16
 5D017 AB12

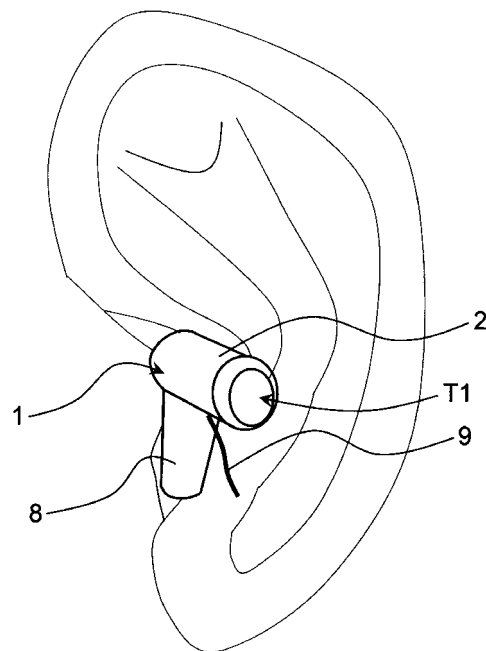
(54) 【発明の名称】 イヤホン

(57) 【要約】

【課題】 外界音を聞くことが可能なイヤホンにおいて、音質を向上させることが可能なイヤホンを提供することを目的とする。

【解決手段】 イヤホン1であって、一端を外耳道に挿入する円筒状の挿入部2と、挿入部2の側面から外方に向かって延在して設けられた板体3と、板体3に設けられた、電気信号に応じて音響振動を発生する電気音響変換素子4と、板体3の挿入部2から離れた端部に設けられた、板体3の単位体積あたりの質量よりも大きな単位体積あたりの質量の金属部材5と、を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一端を外耳道に挿入する円筒状の挿入部と、
前記挿入部の側面から外方に向かって延在して設けられた板体と、
前記板体に設けられた、電気信号に応じて音響振動を発生する電気音響変換素子と、
前記板体の前記挿入部から離れた端部に設けられた、前記板体の単位体積あたりの質量よりも大きな単位体積あたりの質量の金属部材と、を備えたことを特徴とするイヤホン。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のイヤホンであって、
前記板体には、貫通孔が形成されており、前記金属部材は前記貫通孔に嵌っていることを特徴とするイヤホン。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載のイヤホンであって、
前記貫通孔は前記電気音響変換素子によって塞がれており、
前記金属部材の一面が、前記電気音響変換素子によって覆われていることを特徴とするイヤホン。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、イヤホンに関する。

20

【背景技術】**【0002】**

従来から、イヤホンの一種として、音が頭蓋骨に振動して入り、蝸牛等の内耳を刺激し、蝸牛にて振動を電気信号に変換し脳に伝える骨伝導式のイヤホンが提案されている（下記、特許文献 1 参照）。なお、特許文献 1 には、筒状の貫通部の外側部に振動素子を設けたイヤホンが示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2004 - 208220 号公報

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 の技術は、イヤホンを人体の外耳道に嵌めた状態で、音楽を聴いたり、外界音を聞くことができるものである。このようなイヤホンは、音楽を聴くことと、外界音を聞くことの両方の音質を向上させることが課題となっている。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、外界音を聞くことの可能なイヤホンにおいて、音質を向上させることが可能なイヤホン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】

40

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の一実施形態に係るイヤホンは、一端を外耳道に挿入する円筒状の挿入部と、前記挿入部の側面から外方に向かって延在して設けられた板体と、前記板体に設けられた、電気信号に応じて音響振動を発生する電気音響変換素子と、前記板体の前記挿入部から離れた端部に設けられた、前記板体の単位体積あたりの質量よりも大きな単位体積あたりの質量の金属部材と、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、外界音を聞くことが可能なイヤホンにおいて、音質を向上させることが可能なイヤホンを提供することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態に係るイヤホンを左の耳に装着した状態を示した概観図である。

【図2】本実施形態に係るイヤホンの概観図である。

【図3】図2のX-Xに沿ったイヤホンの断面図であって、挿入部内を閉じた状態を示している。

【図4】図2のX-Xに沿ったイヤホンの断面図であって、挿入部内を開けた状態を示している。

【図5】板体上に設けた電気音響変換素子の構成を示した断面図である。

【図6】図4に示したイヤホンの電気音響変換素子の部分の拡大断面図である。

【図7】図6のY-Yに沿ったイヤホンの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に添付図面を参照して、本発明にかかるイヤホンの実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されないものとする。なお、図1は、左の耳に装着して使用している状態を示している。

【0010】

<イヤホンの構成>

本実施形態に係るイヤホン1は、例えば、スマートフォン、ポータブルオーディオプレーヤーまたはポータブルメディアプレーヤー等の携帯音楽端末や、ラジオ等の無線通信端末に用いるものであって、耳に装着して使用する。イヤホン1は、一端を外耳道に挿入する円筒状の挿入部2と、挿入部2の側面から外方に向かって延在して設けられた板体3と、板体3に設けられた、電気信号に応じて音響振動を発生する電気音響変換素子4と、板体3の挿入部2から離れた端部に設けられた、板体3の単位体積あたりの質量よりも大きな単位体積あたりの質量の金属部材5と、を備えている。

【0011】

挿入部2は、円筒状であって、外耳道にはめて用いるものである。挿入部2は、貫通孔T1が空いている。そして、挿入部2を外耳道にはめたときには、貫通孔T1によって外耳道内と外耳道外との空間がつながっている。なお、挿入部2は、円筒状の外径が8mm以上20mm以下であって、内径が3mm以上15mm以下に設定されている。挿入部2は、一端から他端までの長さが5mm以上30mm以下に設定されている。

【0012】

挿入部2は、変形可能な弾性体であって、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン、ABSまたはウレタンゴム等の樹脂からなる。また挿入部2の一端には、イヤピース6が設けられている。イヤピース6は、外耳道の内面を傷つけないように、外耳道の奥に突っ込む端部の外径が小さく、外耳道の手前に位置する外径が大きくなるよ樹脂設定されている。このように、イヤピース6の外径を変化させることで、イヤピース6の一端を外耳道内に嵌めやすくすることができる。さらに、イヤピース6の一端とイヤピース6の他端との間には、外径が最も大きくなっている箇所が形成されている。イヤピース6の一端とイヤピース6の他端との間に、外径が最も大きくなっている箇所を設けることで、外耳道の形状は複雑にカーブするように鼓膜につながっているが、外耳道の複雑な形状に対応するように嵌まりやすくすることができる。

【0013】

イヤピース6には、挿入部2を嵌める貫通孔T2が開いている。そして、イヤピース6の貫通孔T2と挿入部2の貫通孔T1とは一部がつながっている。その結果、外界音を貫通孔T2および貫通孔T1を介して鼓膜を振動させやすくすることができる。

【0014】

イヤピース6は、変形可能な弾性体であって、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコンまたはウレタンゴム等の樹脂からなる。イヤピース6は、弾性体から構成されていることで、人の力で簡単に変形させて外耳道内に嵌めることができる。なお、イヤ

10

20

30

40

50

ーピース6は、円筒状の外径が10mm以上20mm以下であって、内径が3mm以上15mm以下に設定されている。イヤースピーク6は、一端から他端までの長さが5mm以上30mm以下に設定されている。

【0015】

挿入部2は、挿入部2の側面から外方に向かって延在して設けられた板体3を有している。具体的には、挿入部2は、挿入部2の側面から挿入部2の円筒状の軸と直交する方向に延在した板体3を有している。板体3は、接合部材7を介して電気音響変換素子4が設けられる。ここで、挿入部2の円筒状の軸とは、貫通孔T1の軸方向と同軸である。なお、板体3は、挿入部2と別体であっても構わないが、かかる場合は、板体3は、挿入部2の側面に、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコンまたはウレタンゴム等からなる接着材を介して接続される。そのため、挿入部2と板体3は一体に形成し、板体3の振動を直に挿入部2に伝える構成とした方が音響振動を効率よく電気音響変換素子4から挿入部2に伝えることができる。なお、板体3の単位体積当たりの質量は、0.9以上1.45以下に設定されている。

10

【0016】

板体3は、一端が挿入部2と一体化しているが、他端がどこにも接続されておらず、自由端として設けられている。板体3の他端は、どこにも接触せず、カバー8内にて振れやすくなっている。板体3が振動する振れ幅が大きくなることで、挿入部2本体に伝える音響振動を大きくすることができる。

【0017】

板体3は、矩形状である。板体3は、例えば、剛性および弾性が大きい合成樹脂等の材料を用いて形成することができる。そして、電気音響変換素子4の音響振動は、板体3に伝わり、挿入部2を振動させることができる。なお、板体3は、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコンまたはウレタンゴム等の絶縁材料から構成されている。なお、板体3は、例えば一辺の長さが20mm以上80mm以下であって、厚みが0.5mm以上3mm以下に形成されている。

20

【0018】

板体3には、貫通孔T3が設けられている。板体3の貫通孔T3には、金属部材5が設けられる。貫通孔T3は、板体3の挿入部2から離れた端部に設けられている。貫通孔T3は、電気音響変換素子4によって塞がれている。貫通孔T3は、矩形状であって、一辺の長さが例えば1mm以上20mm以下に設定されている。なお、貫通孔T3は、板体3の厚みに対応した長さである。

30

【0019】

電気音響変換素子4は、バイモルフ構造を有する圧電体で構成されている。電気音響変換素子4は、分極された複数の圧電体層と複数の電極層とが交互に積層された構造である。そして、電気音響変換素子4は、一方主面および他方主面が屈曲するように屈曲振動することで、音響振動が発生する。また、電気音響変換素子4は、例えば、長さが10mm以上40mm以下、幅が1mm以上30mm以下、厚みが0.3mm以上5mm以下の直方体状の形状に設定されている。なお、電気音響変換素子4を構成する圧電体層は、例えば、ジルコン酸鉛、チタン酸ジルコン酸鉛、Bi層状化合物またはタンゲステンブロンズ構造化合物等の非鉛系圧電体材料等からなる。電気音響変換素子4を構成する電極層は、例えば、銀またはパラジウムが含まれた合金や、この合金にセラミック成分やガラス成分を含有させたものからなる。

40

【0020】

電気音響変換素子4は、例えば次のような方法によって作製することができる。まず、圧電材料の粉末にバインダー、分散剤、可塑剤および溶剤を添加して掻き混ぜて、スラリーを作製し、得られたスラリーをシート状に成形し、グリーンシートを作製する。次に、グリーンシートに導体ペーストを印刷して電極層パターンを形成し、この電極層パターンが形成されたグリーンシートを積層して、積層成形体を作製した後に、脱脂、焼成し、所定寸法にカットすることにより積層体を得る。次に、表面電極を形成するための導体ペー

50

ストを印刷し、所定の温度で焼付けた後に、電極層を通じて直流電圧を印加して圧電体層の分極を行う。このようにして、電気音響変換素子4を得ることができる。

【0021】

電気音響変換素子4は、板体3上に接合部材7を介して設けられている。接合部材7は、フィルム状の形状を有しており、電気音響変換素子4の屈曲振動の振幅よりも大きい厚みを有している。また、接合部材7は、板体3よりも柔らかく変形しやすいもので形成されており、板体3よりもヤング率、剛性率、体積弾性率等の弾性率や剛性が小さい。すなわち、接合部材7は、変形可能であり、板体3よりも変形しやすい。なお、接合部材7は、電気音響変換素子4の全周を取り囲むように設けられている。電気音響変換素子4の全周を取り囲むように接合部材7を設けることで、電気音響変換素子4と板体3との接続強度を向上させることができ、電気音響変換素子4が板体3から剥離しにくくすることができる。さらに、電気音響変換素子4の振動を板体3に効率よく伝えることができる。

10

【0022】

接合部材7は、図5に示すように、2層の粘着層71a、71bと、これらの間に配置された基部層72とからなる3層構造を有している。そして、板体3の上面に接合部材7の下面(粘着層71a)が全体的に固定されているとともに、電気音響変換素子4の下面に接合部材7の上面(粘着層71b)が全体的に固定されている。

【0023】

粘着層71a、71bは、粘弾性体で構成されており、その厚みは、例えば10 μ m以上30 μ m以下に設定される。粘着層71a、71bを構成する粘弾性体としては、例えばアクリル樹脂、シリコンまたはウレタンゴム等の高分子材料からなる。

20

【0024】

基部層72は、粘着層71a、71bよりも高い剛性を有しており、その厚みは、例えば50 μ m以上200 μ m以下に設定される。基部層72は、ポリエステル等の樹脂を好適に用いて構成することができるが、例えば、粘着層71a、71bを構成する粘弾性体および不織布によって基部層72を構成することが望ましい。

【0025】

また、基部層72は、不織布と粘着材とで構成されたもの、より詳細には、不織布に粘着材が含浸されたものであることが望ましい。そして、基部層72の厚み方向(2層の粘着層71a、71bの一方から他方へ向かう方向)の全体に渡って、少なくとも一部が粘弾性体で構成されていることが望ましい。これにより、板体3と電気音響変換素子4の間に働く熱応力を緩和する効果と、電気音響変換素子4の振動を板体3へ伝達する効果の両方を高めることができる。

30

【0026】

カバー8は、電気音響変換素子4から発生する音響振動が伝達される。カバー8は、耳にあてると骨を介して内耳に音を良好に伝達することができる。具体的には、挿入部2を外耳道に嵌めた状態で、一部が耳に当接し、耳近傍の骨および皮膚に音響振動を伝達する。

【0027】

カバー8は、挿入部2の側面に設けられ、板体3を取り囲む部材であって、内部に電気音響変換素子4が内蔵される。なお、カバー8は、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコンまたはウレタンゴム等の樹脂でコーティングされている。さらに、使用者に耳の形状に合わせて、カバー8の位置を調整して位置決めされている。

40

【0028】

カバー8には、一部に孔が開いている。孔は、電気音響変換素子4を制御する信号が伝わる電気配線9が通っている。また、電気配線9の他端が、電気音響変換素子4を制御する電気回路や電気音響変換素子4に電源を供給する電源と電氣的に接続されている。なお、電気配線9は、電気音響変換素子4と電氣的に接続されたワイヤと接続されている。

【0029】

挿入部2の内面には、振動部材10が設けられている。振動部材10は、電気音響変換

50

素子 4 からの音響振動を受けて振動することができる。振動部材 10 は、電気音響変換素子 4 の振動が板体 3 に伝わり、板体 3 を介して挿入部 2 全体に伝わる。そして、挿入部 2 の内面に位置する振動部材 10 を振動させる。振動部材 10 は、貫通孔 T 1 に嵌まり且つ半円形状である。そして、振動部材 10 は、例えば、直径が 3 mm 以上 15 mm 以下であって、厚みが 5 mm 以上 30 mm 以下に設定されている。

【0030】

また、振動部材 10 は、挿入部 2 の一端または他端のどちらか一方に寄って設けられている。そして、振動部材 10 が設けられた側の挿入部 2 の一方を外耳道に嵌めると、振動部材 10 の振動が挿入部 2 の貫通孔 T 1 内の空気を震わせて、気導音が外耳道内の鼓膜を振動させることができる。なお、振動部材 10 は、例えば、カーボン、液晶ポリマーフィルムまたはカーボンナノチューブ等の振動膜から構成されている。振動部材 10 は、外部の音が鼓膜に伝わりやすくするように、メッシュ状に構成されていてもよい。

10

【0031】

さらに、外部の音は、挿入部 2 の貫通孔 T 1 内の空気を振動させて、さらに振動部材 10 を振動させる。そして、振動部材 10 の振動が挿入部 2 の貫通孔 T 1 内の空気を震わせて、気導音が外耳道内の鼓膜を振動させることができる。なお、挿入部 2 の振動部材 10 が寄った側である、挿入部 2 の一端を外耳道に嵌めて使用するが、音響を調整するのに、挿入部 2 の他端を外耳道に嵌めて使用してもよい。

【0032】

また、電気配線 9 をカバー 8 の根元から取り出すように引き回している。電気音響変換素子 4 に対して挿入部 2 寄りに電気配線 9 を接続することで、電気音響変換素子 4 の振動を阻害することが少なく、挿入部 2 寄りに振動しやすくすることができ、カバー 8 から挿入部 2 に対して音響振動を効率よく伝えることができる。その結果、音圧レベルを良好に維持することができる。

20

【0033】

挿入部 2 の内面には、筒状の回転部材 11 が設けられている。回転部材 11 は、挿入部 2 内で貫通孔 T 1 の軸を中心に回転可能な構造である。回転部材 11 の内面の端部には、半円板 11 a が設けられている。回転部材 11 が回転することで、半円板 11 a が回転して、半円状の振動部材 10 と重なる領域を調整することで、挿入部 2 の貫通孔 T 1 内に伝わる外部の音を調整することができる。

30

【0034】

図 3 は、振動部材 10 および半円板 11 a によって、貫通孔 T 1 側の空間と、鼓膜側の空間を分けた状態を示している。図 4 は、回転部材 11 を貫通孔 T 1 の貫通方向に沿った軸を中心に回転させることで、貫通孔 T 1 側の空間と鼓膜側の空間を繋げた状態を示している。つまり、振動部材 10 および半円板 11 a は、挿入部 2 内の空間を分断可能に設けられており、回転部材 11 を回転させることで、挿入部 2 内の空間を分断したり繋げたりするように可動することができる。

【0035】

また、回転部材 11 は、挿入部 2 に対して嵌合部材 12 を介して挿入部 2 の内側から抜けないように設けられている。嵌合部材 12 は、一部が挿入部 2 の外縁円に沿って取り付けられている。嵌合部材 12 は、挿入部 2 の内面に設けた溝に嵌合するとともに、回転部材 11 の外周面に設けた溝に嵌合している。そして、回転部材 11 は、挿入部 2 に対して嵌合部材 12 を介して可動することができる。嵌合部材 12 は、例えばプラスチックまたは樹脂等からなる。

40

【0036】

回転部材 11 の端部のうち、イヤープース 6 が設けられていない側の端部は、挿入部 2 の内側から外部に張り出している。そして、その張り出した張出部分 11 b を人の手でつまむことができ、11 b を貫通孔 T 1 の貫通方向に沿った軸を中心に回転させることができる。つまり、回転部材 11 の張出部分 11 b が、挿入部 2 の貫通孔 T 1 の貫通方向に沿った軸を中心に回転可能であって、回転することで半円板 11 a が可動する。そして、イ

50

イヤホン 1 は、外耳道に嵌めた状態で、半円板 1 1 a が回転するように設けられている。そして、半円板 1 1 a によって、貫通孔 T 1 側の空間と、鼓膜側の空間を分けたり、繋げたりすることができる。

【0037】

外耳道にイヤピース 6 を嵌めた状態で、貫通孔 T 1 側の空間と、鼓膜側の空間を分けた状態では、電気音響変換素子 4 で発生させた音響振動を挿入部 2 を介して振動部材 1 0 にも伝わる。そして、振動部材 1 0 も振動させる。このように、振動部材 1 0 においても気導音を発生させて、外耳道内の鼓膜に気導音を伝えることができる。そして、イヤピース 6 を外耳道に嵌めた状態では、鼓膜と振動部材 1 0 との間に僅かな隙間を設けて、その隙間で音を鼓膜と振動部材 1 0 との間でもらせて共振させやすくすることができ、低音を発生させることができる。そこで、鼓膜を塞ぐように振動部材 1 0 を設けて、鼓膜と振動部材 1 0 との間に僅かな隙間をつくり出すことで、1 kHz 以下の低音を共振させやすくすることができる。

10

【0038】

また、回転部材 1 1 によって半円板 1 1 a を可動させて、貫通孔 T 1 側の空間と、鼓膜側の空間を繋げた状態では、挿入部 2 内の空間としての貫通孔 T 1 を通って、外界音を鼓膜に伝えることができる。その結果、音響振動による気導音と外部の外界音の両方を鼓膜に伝えて、人に音を伝えることができる。

【0039】

イヤホン 1 は、イヤピース 6 を外耳道に嵌めて使用した状態で、外耳道外に位置するカバー 8 の一部が耳に当接するとさらによい。カバー 8 の振動が外耳道内の空気を振動させ、さらに耳の蝸牛に伝わり、音に変換される。また、カバー 8 の振動が挿入部 2 に伝達し、挿入部 2 が振動すると、伝達された振動が耳の外耳道の表面を振動させ、外耳道表面で気導音が発生し、鼓膜まで到達する。

20

【0040】

金属部材 5 は、板体 3 に設けられた貫通孔 T 3 に嵌っている。金属部材 5 は、イヤホン 1 を外耳道に嵌めて板体 3 が挿入部 2 よりも下方に位置した場合、金属部材 5 が重りとして機能する。金属部材 5 の大きさは、貫通孔 T 3 の大きさに対応している。金属部材 5 は、板体 3 の単位体積当たりの質量よりも大きな単位体積当たりの質量の材料からなる。金属部材 5 は、例えば、銅、鉄またはマグネシウム合金などの金属材料からなる。なお、金属部材 5 の単位体積当たりの質量は、4.5 以上 22.6 以下に設定されている。

30

【0041】

貫通孔 T 3 は、電気音響変換素子 4 によって塞がれており、金属部材 5 の一面が、電気音響変換素子 4 によって覆われている。そして、金属部材 5 は、電気音響変換素子 4 の裏面に露出した接合部材 7 と接続される。電気音響変換素子 4 は、接合部材 7 を介して板体 3 に固定したとき、貫通孔 T 3 が空いている箇所においては、接合部材 7 が貫通孔 T 3 内から露出した状態となる。さらに、金属部材 5 を貫通孔 T 3 に嵌めると、金属部材 5 が接合部材 7 に接続されて、金属部材 5 が板体 3 に固定される。

【0042】

金属部材 5 は、重りとして機能し、電気音響変換素子 4 が板体 3 に固定された状態で振動した場合、板体 3 の振りを大きくすることができ、音響振動を効果的に挿入部 2 本体に伝えることができる。板体 3 の一端を自由端として、板体 3 が振れやすく構成されており、金属部材 5 が設けられていることで、板体 3 の振れ幅を大きくすることができる。

40

【0043】

本実施形態に係るイヤホン 1 は、板体 3 を挿入部 2 の側部から延在するように設け、板体 3 の一端を自由端とすることで、電気音響変換素子 4 から板体 3 に音響振動が伝わりやすくすることができる。さらに、板体 3 の端部に金属部材 5 を設けることで、板体 3 が振れやすくなり、振動数が増加して音圧レベルが向上する。その結果、本実施形態に係るイヤホン 1 によれば、外界音を聞くことができるとともに、電気音響変換素子 4 からの陰陽振動の音質を向上させることができる。

50

【 0 0 4 4 】

本実施形態に係るイヤホン 1 は、挿入部 2 を外耳道に嵌めて使用した状態で、外耳道外に位置するカバー 8 の一部が耳に当接する。挿入部 2 は、外耳道に嵌まることで、人の上下運動の動作によっても外れにくく、良好に耳介に固定し続けることができる。

【 0 0 4 5 】

さらに、挿入部 2 の貫通孔 T 1 を設け、挿入部 2 を外耳道に嵌めた状態で、人は挿入部 2 によって外耳道が完全に塞がれることがなく、周囲の音声を聞くことが出来、周囲の音声を聞きつつ、音楽などを聴いて楽しむことができる。また、イヤホン 1 の使用者は、挿入部 2 に貫通孔 T が設けられていることで、外耳道が塞ぐことによる閉塞感を感じにくくすることができ、さらには周囲の音声についても聞き取ることができる。

10

【 0 0 4 6 】

また、電気音響変換素子 4 として圧電素子を用いることが好ましい。圧電素子を用いた場合は、骨伝導スピーカーと異なり、圧電素子にて発生される音響振動が小さくてすむ。そのため、耳近傍に電気音響変換素子 4 を配置しても、使用者の顔が振動しすぎることがなく、頭蓋骨を振動させにくくすることができる。その結果、使用者が長時間使用しても頭痛が発生するような虞が少なく、長時間快適に使用することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、本発明は上述の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。金属部材 5 は、シート状の金属材料からなり、板体 3 に張り付ける構造であってもよい。かかる場合は、板体 3 に貫通孔 T 3 を設けず

20

【 符号の説明 】

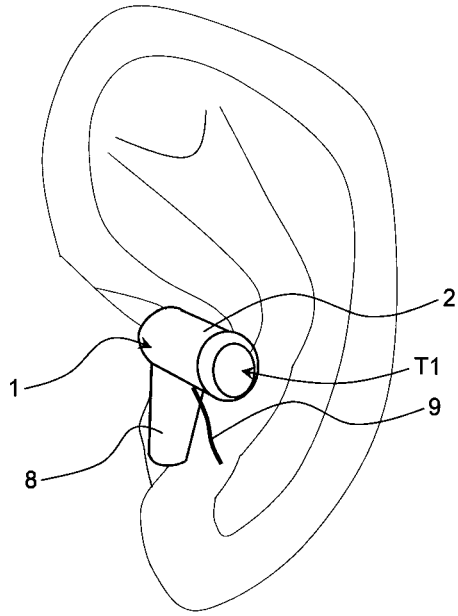
【 0 0 4 8 】

- 1 イヤホン
- 2 挿入部
- 3 板体
- 4 電気音響変換素子
- 5 金属部材
- 6 イヤーピース
- 7 接合部材
- 8 カバー
- 9 電気配線
- 10 振動部材
- 11 回転部材
- 11 a 半円板
- 11 b 張出部分
- 12 嵌合部材
- T 1 貫通孔（挿入部）
- T 2 貫通孔（イヤーピース）
- T 3 貫通孔（板体）

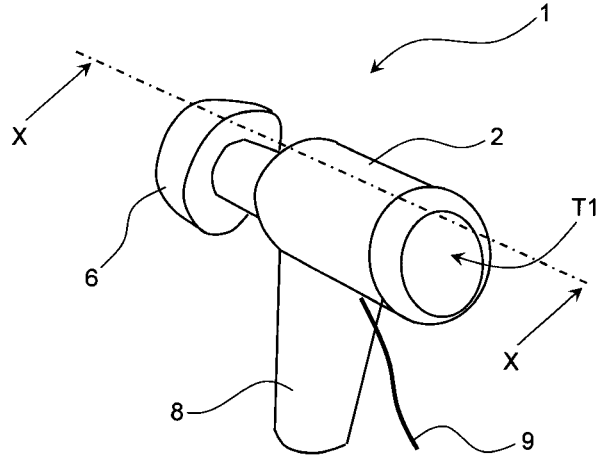
30

40

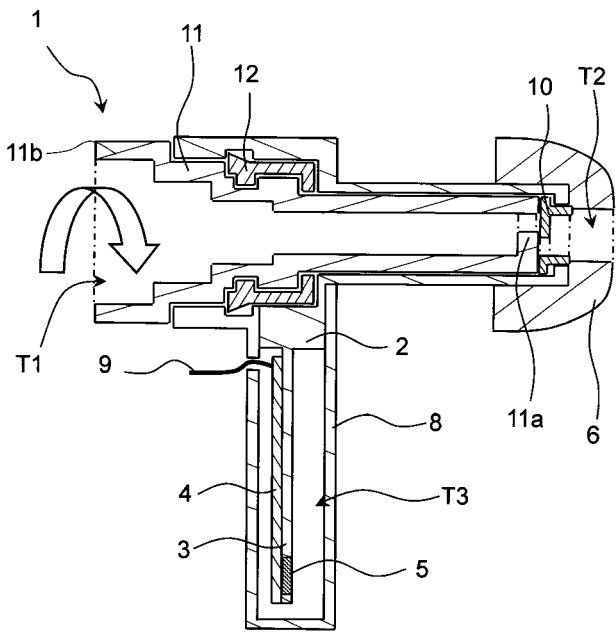
【図 1】



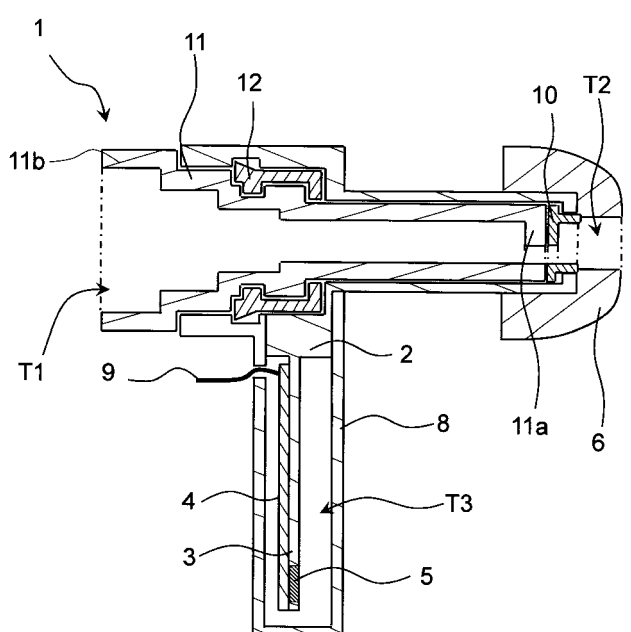
【図 2】



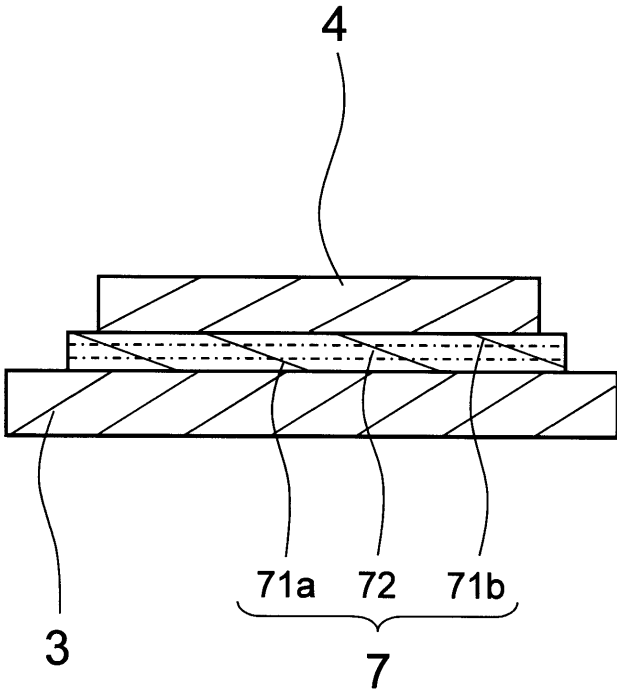
【図 3】



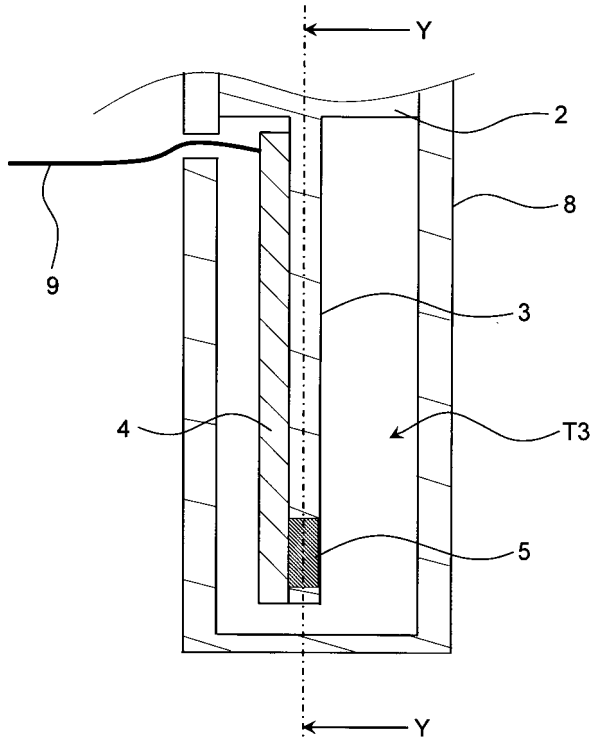
【図 4】



【図5】



【図6】



【図7】

