

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6359807号
(P6359807)

(45) 発行日 平成30年7月18日 (2018. 7. 18)

(24) 登録日 平成30年6月29日 (2018. 6. 29)

(51) Int. Cl.

F 1

H O 4 R 1/00 (2006. 01)

H O 4 R 1/00 3 1 7

H O 4 R 17/00 (2006. 01)

H O 4 R 17/00

H O 4 R 25/00 (2006. 01)

H O 4 R 25/00 F

H O 4 R 1/10 (2006. 01)

H O 4 R 1/10 1 O 1 A

H O 4 R 1/10 1 O 1 Z

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-124031 (P2013-124031)
 (22) 出願日 平成25年6月12日 (2013. 6. 12)
 (65) 公開番号 特開2014-241556 (P2014-241556A)
 (43) 公開日 平成26年12月25日 (2014. 12. 25)
 審査請求日 平成28年1月15日 (2016. 1. 15)

(73) 特許権者 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 堀井 省次
 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

審査官 富澤 直樹

(56) 参考文献 特開2005-348193 (JP, A)
)
 特開2009-033504 (JP, A)
)
 特開2013-078116 (JP, A)
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響再生機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

湾曲する長尺状の圧電素子、及び、該圧電素子によって直接的に曲げられて振動するパネルを備えた振動部と、

ユーザの耳輪に引っ掛かる耳掛け部を備え、前記振動部がユーザの耳介に当接する位置に当該振動部を保持する保持部と、前記耳掛け部の先端において支持される筐体と、を含み、

前記圧電素子は前記パネルに接合部材により接合されており、

前記パネルは長尺状をなしており、前記パネルの長手方向は、前記長尺状の圧電素子の長手方向に沿っており、

前記パネルは、前記パネルの前記長手方向の両端部で且つ、前記圧電素子の外側の領域において、前記筐体に接合されており、

前記パネルの前記長手方向の中央が腹となって曲がる振動により前記ユーザに対して音を聞かせる音響再生機器。

【請求項 2】

前記振動部は、前記ユーザの耳の外側から、前記ユーザの耳珠に当接して、前記振動を耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせる

請求項 1 に記載の音響再生機器。

【請求項 3】

前記振動部は、前記ユーザの耳の外側から、前記ユーザの対耳珠に当接して、前記振動

を対耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせる

請求項 1 に記載の音響再生機器。

【請求項 4】

前記保持部は、弾性を有し、前記振動部が前記ユーザの耳に当接する位置において、当該振動部を押し付ける

請求項 1 に記載の音響再生機器。

【請求項 5】

前記振動部は、左右の耳に対応して 2 つ保持部の両端にそれぞれ配置されている

請求項 1 に記載の音響再生機器。

【請求項 6】

当該音響再生機器によって、前記ユーザの外耳道が密閉されない請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の音響再生機器。

【請求項 7】

前記パネルは、当該パネルの中央を腹、該腹の両側を節として振動し、

前記パネルの中央近傍が前記耳珠に当接する

請求項 2 に記載の音響再生機器。

【請求項 8】

前記パネルは、当該パネルの中央を腹、該腹の両側を節として振動し、

前記パネルの中央近傍が前記対耳珠に当接する

請求項 3 に記載の音響再生機器。

【請求項 9】

前記振動部は、前記ユーザの耳の内側から、前記ユーザの耳珠に当接して、前記振動を耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせる

請求項 1 に記載の音響再生機器。

【請求項 10】

前記振動部は、前記ユーザの耳の内側から、前記ユーザの対耳珠に当接して、前記振動を対耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせる

請求項 1 に記載の音響再生機器。

【請求項 11】

さらにマイク部を備える

請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の音響再生機器。

【請求項 12】

前記振動部により、前記ユーザの耳の外耳道内で、気導放射音を発生させる

請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の音響再生機器。

【請求項 13】

前記振動部は、前記ユーザの耳に、0.1 N から 3 N の力で押圧されている

請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の集音型音響再生機器。

【請求項 14】

前記圧電素子は、板状をなし、

前記パネルは、前記圧電素子の主面の面積の、0.8 倍から 10 倍の面積を有する

請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載の音響再生機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、イヤホンや補聴器等の振動伝達型の音響再生機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のオープンフィッティング型の補聴器等の音響再生機器は、装着時のこもり感を軽減するため、外耳道内と外界を導通するベントが設けられている（例えば特許文献 1）。

従来の補聴器は、マイク部と、イヤホンと、ベントとを備える。マイク部は音源からの音

10

20

30

40

50

を集音し、イヤホンはマイク部が集音した音をユーザに聞かせる。ベントは前述したように外耳道内と外界を導通する孔である。ベントにより外耳道が密閉されないため、補聴器を装着した場合に生じるこもり感が軽減される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-304147号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

従来のオープンフィッティング型の補聴器は、イヤホンから発せられた音が、外耳道を通して鼓膜に到来する（経路I）。またイヤホンから発せられた音のうち主に低音が、ベントから外界へ逃げる（経路II）。またイヤホン92の音の他に、音源からの音がベントを通して直接鼓膜に到来する（経路III）。このような補聴器では、ベントから低音が逃げてしまう分、低音の音圧が下がり、音量感が損なわれてしまう。一方で低音が逃げることを防止するためにベントの直径を小さくすると、こもり感を引き起こし、装着時の快適性を損なってしまう。

【0005】

従って、上記のような問題点に鑑みてなされた本発明の目的は、音量感及び快適性が損なわれにくい音響再生機器を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の音響再生装置は、湾曲する長尺状の圧電素子、及び、該圧電素子によって直接的に曲げられて振動するパネルを備えた振動部と、ユーザの耳輪に引っ掛かる耳掛け部を備え、振動部がユーザの耳介に当接する位置に当該振動部を保持する保持部と、前記耳掛け部の先端において支持される筐体と、を含み、圧電素子はパネルに接合部材により接合されており、パネルは長尺状をなしており、パネルの長手方向は、長尺状の圧電素子の長手方向に沿っており、パネルは、パネルの長手方向の両端部で且つ、圧電素子の外側の領域において、筐体に接合されており、パネルの長手方向の中央が腹となって曲がる振動によりユーザに対して音を聞かせる。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明における音響再生機器によれば、音量感及び快適性の、相反する2つを共に大きく損なうことがない。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係る補聴器を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る補聴器のパネル及び圧電素子の湾曲を示す模式図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る補聴器の外観図である。

40

【図4】振動部および筐体部の厚さ方向の断面図、及び振動部の下面図である。

【図5】図3の補聴器をユーザの耳に装着した状態を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る補聴器に係る音響特性の実測値を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

（実施の形態）

図1は本発明の一実施形態に係る音響再生機器（例えば補聴器1）のブロック図である。図1や図3に記載の音響再生機器は、例えば補聴器1であって、振動部10と、マイク部20と、制御部（IC）30と、音量・音質調整インタフェース部40と、記憶部50

50

、保持部60と、筐体部70とを備える。

【0010】

振動部10は、湾曲する圧電素子101と該圧電素子101によって直接的に曲げられて振動するパネル102とを備える。図2に圧電素子101によりパネル102が湾曲する様子を模式的に示す。パネル102は、圧電素子101により直接的に曲げられて振動するため、パネルの中央付近が両端部に比較して盛り上がるように大きく湾曲している。振動部10は、低音域(1kHz以下)を含む周波数帯において、気導音と振動による人体振動音とをユーザに対して聞かせる。気導音とは、物体の振動に起因する空気の振動が外耳道を通して鼓膜に伝わり、鼓膜が振動することによって利用者の聴覚神経に伝わる音である。人体振動音とは、振動する物体に接触する利用者の体の一部(例えば外耳の軟骨)を介して利用者の聴覚神経に伝わる音である。

10

【0011】

圧電素子101は、電気信号(電圧)を印加することで、構成材料の電気機械結合係数に従い伸縮または屈曲(湾曲)する素子である。これらの素子は、例えばセラミック製や水晶からなるものが用いられる。圧電素子101は、ユニモルフ、バイモルフまたは積層型圧電素子であってよい。積層型圧電素子には、ユニモルフを積層した(たとえば16層から48層程度、積層した)積層型ユニモルフ素子、またはバイモルフを積層した(例えば16層から48層程度、積層した)積層型バイモルフ素子が含まれる。積層型の圧電素子は、例えばPZT(チタン酸ジルコン酸鉛)からなる複数の誘電体層と、該複数の誘電体層間に配置された電極層との積層構造体から構成される。ユニモルフは、電気信号(電圧)が印加されると伸縮し、バイモルフは、電気信号(電圧)が印加されると屈曲する。

20

【0012】

パネル102は、例えばガラス、またはアクリル等の合成樹脂により形成される。好適にはパネル102の形状は板状であり、以下パネル102の形状が板状であるものとして説明する。

【0013】

マイク部20は、音源からの音、具体的にはユーザの耳輪近傍に到来した音を集音する。これにより、耳輪に遮られて、外耳道から漏れてくる音を拾い難く(ハウリングしにくく)、且つ、ユーザの自然な聞こえを再現することがしやすい。

【0014】

制御部(IC)30は、補聴器1に係る各種制御を行う。制御部30は、圧電素子101に所定の電気信号(音信号に応じた電圧)を印加する。具体的には制御部30において、マイク部20で集音した音信号を、アナログデジタル変換部31がデジタル信号に変換する。そして信号処理部32は、音量調整インタフェース部40による音量や音質に係る情報及び記憶部50に格納された情報に基づき、振動部10を駆動するデジタル信号を出力する。デジタルアナログ変換部33は当該デジタル信号をアナログの電気信号に変換し、圧電アンプ34により増幅処理をして電気信号を圧電素子101に印加する。制御部30が圧電素子101に対して印加する電圧は、例えば、気導音による音の伝導を目的とした気導イヤホンスピーカの印加電圧よりも高い電圧であってよい。これにより、パネル102に十分な振動を発生させ、利用者の体の一部を介する人体振動音を発生させることができる。なお、どの程度の印加電圧を用いるかは、パネル102の固定強度もしくは圧電素子101の性能に応じて適宜調整可能である。制御部30が圧電素子101に電気信号を印加すると、圧電素子101は長手方向に伸縮または屈曲する。

30

40

【0015】

このとき、圧電素子101が取り付けられたパネル102は、圧電素子101の伸縮または屈曲にあわせて変形し、パネル102が振動する。パネル102は、圧電素子101の伸縮または屈曲によって湾曲する。パネル102は、圧電素子101によって直接的に曲げられる。ここで「パネル102が圧電素子101によって直接的に曲げられる」とは、従来のパネルスピーカで採用されているような、圧電素子101をケーシング内に配設して構成される圧電アクチュエータの慣性力によりパネル102の特定の領域が加振され

50

てパネル１０２が変形する現象とは異なる。「パネル１０２が圧電素子１０１によって直接的に曲げられる」とは、圧電素子１０１の伸縮または屈曲（湾曲）が、接合部材を介して直にパネル１０２を曲げることを意味する。

【００１６】

以上説明したようにパネル１０２が振動するため、パネル１０２は、気導音を発生させるとともに、利用者が耳珠を接触させた場合、低域（１ｋＨｚ以下）を含む周波数帯において、耳珠を介する人体振動音を発生させる。好適にはパネル１０２は、当該パネル１０２の両端近傍を節、中央を腹として振動し、パネル１０２の中央近傍が耳珠や対耳珠に当接する。このようにすることで、パネル１０２の振動を効率よく耳珠や対耳珠に伝達することができる。

10

【００１７】

図３は、本発明の一実施形態に係る補聴器１の構成を示す概略図である。図３に示すように、保持部６０が、その両端にそれぞれ筐体部７０を備えている。さらに筐体部７０が、耳に対峙する位置に振動部１０を支持している。

【００１８】

保持部６０は、振動部１０を耳に押し付ける。ここで振動部１０がユーザの耳に当接する位置は、例えば耳珠、対耳珠、耳甲介であってもよい。以下、本実施の形態では、ユーザの耳に当接する位置が耳珠（耳珠側の外耳道内壁）である例について説明する。

【００１９】

保持部６０は、ユーザの後頭部を半周するアーム部６０１を備える。アーム部６０１は、筐体部７０が耳の例えば耳珠に当接する際に、０．１Ｎから１０Ｎ程度に押圧加重を調整可能のように設計されていてもよい。アーム部６０１は、例えば所定形状に湾曲させた金属バネを樹脂により被覆することにより或いは樹脂製のバネ等により製造されて、適切な弾性を備えていればよい。

20

【００２０】

保持部６０は、アーム部６０１に連続する一对の耳掛け部６０２を備える。耳掛け部６０２は、図５に示すように、ユーザの耳輪の一部に引っ掛かるように湾曲している。耳掛け部６０２はアーム部６０１と一体的に製造されてよい。

【００２１】

また、保持部６０のそれぞれの耳掛け部６０２にマイク部２０が配置されている。マイク部２０はそれぞれに耳に対応して２つあるとよいが、左右のどちらか一つでもよい。マイク部２０から信号は、保持部６０（耳掛け部６０２、支持部６０３）内に配置された信号配線（図示せず）により、後述する制御部３０に入力される。

30

【００２２】

保持部６０は、耳掛け部６０２の先端において、筐体部７０を支持する支持部６０３を備える。そして、保持部６０は、筐体部７０に対向して配置された振動部１０がユーザの耳に当接するように、筐体部７０を保持する。

【００２３】

筐体部７０は、保持部６０の支持部６０３により支持されており、内部に基板７０２等を備える。以下、筐体部７０及び振動部１０について図４を例に詳述する。

40

【００２４】

図４は、振動部１０及び筐体部７０を厚さ方向からみた断面図である。上述したように振動部１０は、圧電素子１０１と、パネル１０２とを備える。好適には図４に示すように圧電素子１０１は板状である。

【００２５】

圧電素子１０１は、パネル１０２に、接合部材１０３ｘにより接合される。接合部材１０３ｘは、圧電素子１０１の主面とパネル１０２の主面との間に設けられる。接合部材１０３ｘは、非加熱型硬化性の接着材、または両面テープであるとよい。例えば布に接着樹脂を含浸させた両面テープ等であればよい。

【００２６】

50

好適にはパネル102の主面は、圧電素子101の主面の面積の0.8倍から10倍の面積を有する。パネル102の主面が圧電素子101の主面の0.8倍から10倍の範囲の面積であれば、圧電素子101の伸縮または屈曲にあわせて変形でき、かつユーザの耳への接触面積が十分に確保できる。尚、圧電素子と、パネルの面積は、例えば0.8倍から5倍がより好適である。

【0027】

また、パネル102は、その耳側の主面において、凹形状をなしていてもよい。これにより突出した耳珠に対する接触のしやすさを、平板状の主面である場合に比較して、確保しやすい。即ち、位置ずれにたいして有効である。

【0028】

パネル102の裏面側（筐体70と対向する側）には、一对の両面テープ103yが配置されている。両面テープ103yは、パネル102と筐体部70の主面とを接着している。これにより、筐体部70にパネル102が接着される。両面テープ103yは、圧電素子101の両端側のそれぞれに配置されている。圧電素子101の両端側以外の中央部等には配置されていないため、中央部等において、低消費電力で且つ十分な振動のし易さを確保できる。尚、圧電素子101のパワーが十分強力であれば、パネル102の全域にたいして筐体部70と接着する両面テープ103yを備えていてもよい。

【0029】

両面テープ103yは、圧電素子101の両端部の3方を囲むように、U字状、コ字状に形成されている場合、パネル102の狭い面積を有効活用しつつ接着強度を容易に強化することができてよい。

【0030】

圧電素子101の裏面側（筐体部70と対向する側）には、一对の半田104が形成され、後述する筐体部70内の基板702に接続するためのワイヤ704が接合されている。

【0031】

筐体部70は、筐体701、基板702、電池703、ワイヤ704、ネジ705を備え、さらに制御部（IC）30を内蔵している。

【0032】

筐体701は、例えばプラスチックからなる。具体的にはポリカーボネート樹脂やアミン系樹脂等の樹脂材を成形して得られる。尚、ガラス繊維を編み込んだものを使用してもよい。耳輪に負担にならないようにできるだけ軽くて、落下等の衝撃にたいして強ければよい。一方、あまりに軽くて且つ厚みが薄いと、容易に共振を生じてしまい、エネルギー損失をまねくため、双方の性質を加味して材料、重量が決定されるとよい。

【0033】

筐体701は、2つの部材をネジ705により締結することにより、一の筐体となる。電池703が充電式ではない場合、取り換えのためには、先の2つの部材を接着するよりも、ネジ止めのほうがよい。

【0034】

筐体701内部の基板702は、制御部30や、圧電素子101と半田104、ワイヤ704を介して電氣的に接続されている。また、基板には、電池703も搭載されている。

【0035】

図5は、本発明の一実施形態に係る補聴器1をユーザの耳に装着した状態を示す図である。本発明に係る補聴器1は、振動部10をユーザの耳の外側から、ユーザの耳珠や対耳珠辺りに当接させ、振動を耳珠や対耳珠辺りに伝達させることにより、音をユーザに聞かせる。図5に示す例では、振動部10をユーザの耳の外側からユーザの耳珠に当接させている。もちろん一方の片耳だけに振動部10を押圧するようにしてもよい。左右の耳の双方にたいして振動部10を押圧するようにしてもよい。この状態では、振動部10や筐体部70により外耳道が密閉されていない。このため本発明の補聴器1は、こもり感が生じ

10

20

30

40

50

ず、装着時の快適性を維持することができる。

【0036】

好適には振動部10は、ユーザの耳に0.1Nから3Nの力で押圧されてもよい。振動部10が0.1Nから3Nの範囲で押圧される場合であっても、振動部10による振動が耳に十分伝達される。また押圧が3N以下であれば、補聴器1を長時間装着してもユーザの疲労感は少なく、装着時の快適性を維持することができる。また、耳珠が多少押しつぶされても、それにより外耳道を閉鎖しないため、こもり感が発生しにくい。

【0037】

続いて本発明の一実施形態に係る補聴器1について、図6を用いて音響特性を説明する。図6は、本発明の補聴器1の右側の振動部10における周波数特性の実測値である。12個のサンプルとその平均値を示している。これによれば、15dBVの外部入力にたいして、200Hzから8kHzにおける各周波数帯において、十分な補聴機能を有していることが分かる。特に、3kHzから4kHzにおいても、高い音圧を得ることができており、日本語以外の英語等の言語を使用する難聴者にたいしても有効である。或いはイヤホンとして用いる場合も、適用周波数帯域が広いため好ましい。尚、この図6に示す補聴器1においては、8kHzに向かって徐々に信号を減衰させるローパスフィルタを使用している。

10

【0038】

尚、ローパスフィルタ等を使用しない場合、例えば40kHzといった超音波帯域にたいしても圧電素子101を振動させることができる。各種超音波を発生させる音響機器として使用可能である。

20

【0039】

以上説明したように、本発明の補聴器1によれば、振動部10の振動によりユーザの耳に音を聞かせるため、低音域を含む周波数帯において人体振動音により音圧を確保でき、音量感を損な難い。また、低音が逃げることを防止するためのベントを備える必要がないため、装着時の快適性を損なうことを抑制することができる。

【0040】

なお、本実施の形態では、音響再生機器が補聴器1である例を示したが、これに限られない。例えば音響再生機器はヘッドホンやイヤホンであってもよく、この場合マイク部20は備えなくともよい。また、この場合、音響再生機器の内部メモリに記憶された音楽データに基づく音や、外部サーバ等に記憶されている音楽データに基づく音がネットワークを介して音響再生機器により再生されるようにしてもよい。

30

【0041】

なお、本実施の形態では、振動部10をユーザの耳の外側から、前記ユーザの耳珠に当接させ、振動を耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせる例を示したがこれに限られない。例えば、振動部10をユーザの耳の外側から、前記ユーザの対耳珠に当接させて振動を対耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせてもよい。また振動部10をユーザの耳の内側から、前記ユーザの耳珠や対耳珠に当接させて、振動を耳珠や対耳珠に伝達させることにより、音をユーザに聞かせてもよい。

【0042】

40

本発明を諸図面や実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各手段、各部材等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の手段や部材等を1つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

【符号の説明】

【0043】

- 1 音響再生機器（補聴器）
- 10 振動部
- 101 圧電素子

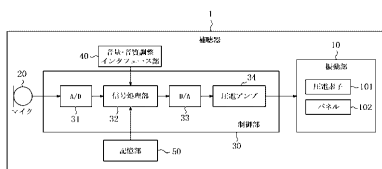
50

- 102 パネル
- 103 両面テープ
- 104 半田
- 20 マイク部
- 30 制御部 (IC)
- 31 アナログデジタル変換部
- 32 信号処理部
- 33 デジタルアナログ変換部
- 34 圧電アンプ
- 40 音量調整インタフェース部
- 50 記憶部
- 60 保持部
- 601 アーム部
- 602 耳掛け部
- 603 支持部
- 70 筐体部
- 701 筐体
- 702 基板
- 703 電池
- 704 ワイヤ
- 705 ネジ

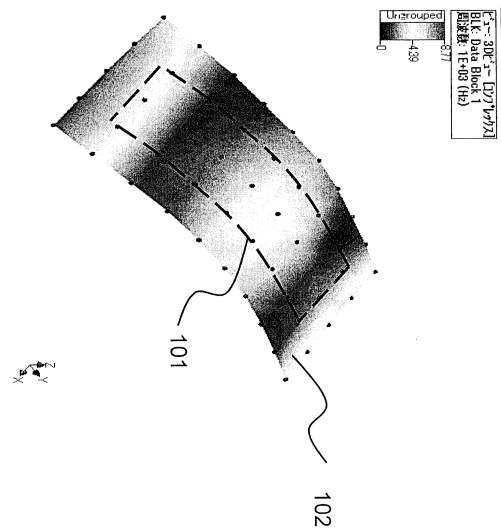
10

20

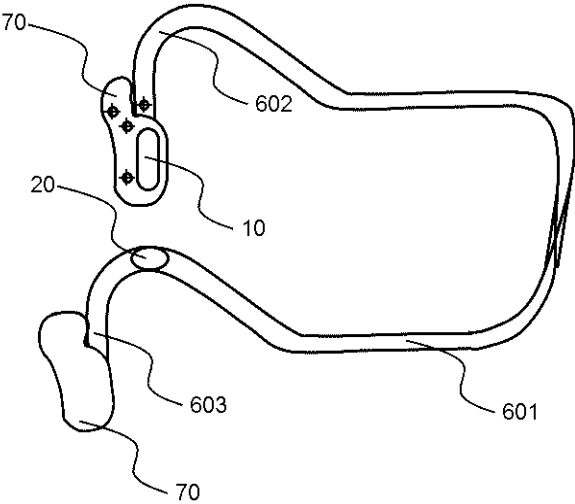
【図1】



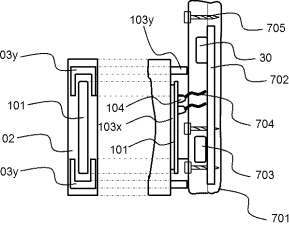
【図2】



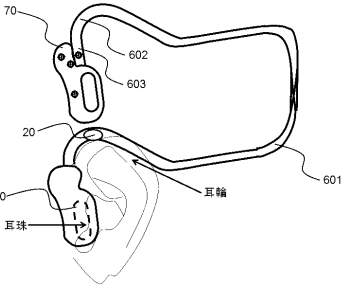
【図 3】



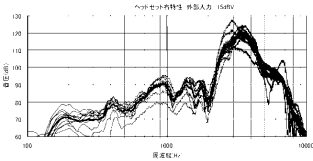
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 1/00

H04R 1/10

H04R 17/00

H04R 25/00-25/02

H04R 7/04