

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4279306号  
(P4279306)

(45) 発行日 平成21年6月17日(2009.6.17)

(24) 登録日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.

F 1

H04R 25/00 (2006.01)  
H04R 25/02 (2006.01)HO 4 R 25/00  
HO 4 R 25/00  
HO 4 R 25/02Z  
R  
C

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-271445 (P2006-271445)  
 (22) 出願日 平成18年10月3日 (2006.10.3)  
 (62) 分割の表示 特願2005-45339 (P2005-45339)  
     分割  
     原出願日 平成17年2月22日 (2005.2.22)  
 (65) 公開番号 特開2007-37189 (P2007-37189A)  
 (43) 公開日 平成19年2月8日 (2007.2.8)  
 審査請求日 平成19年3月13日 (2007.3.13)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000115636  
     リオン株式会社  
     東京都国分寺市東元町3丁目20番41号  
 (74) 代理人 100085257  
     弁理士 小山 有  
 (74) 代理人 230100631  
     弁護士 稲元 富保  
 (72) 発明者 斎藤 敦  
     東京都国分寺市東元町3丁目20番41号  
     リオン株式会社内  
 (72) 発明者 岩倉 行志  
     東京都国分寺市東元町3丁目20番41号  
     リオン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】補聴器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

マイクロホンで採取した音を装用者の聽こえ具合に合わせて変換し、イヤホンから装用者の外耳道へ音を放出する補聴器であって、周囲の音をマイクロホンへ取り込む音入口を弾性高分子膜で塞ぎ、この弾性高分子膜とマイクロホンの振動膜前室とこれらをつなぐ経路によりマイクロホン室を形成し、このマイクロホン室と補聴器ケースにより形成される補聴器ケース室を連通する第1通気手段を設けることを特徴とする補聴器。

## 【請求項 2】

請求項1記載の補聴器において、前記第1通気手段を前記マイクロホン室の任意の場所に設けることを特徴とする補聴器。

10

## 【請求項 3】

請求項1記載の補聴器において、前記第1通気手段をマイクロホンケースに設けることを特徴とする補聴器。

## 【請求項 4】

マイクロホンで採取した音を装用者の聽こえ具合に合わせて変換し、外耳道内に配置されるイヤホンから装用者の外耳道へ音を放出する補聴器であって、イヤホンからの音を外耳道へ放出する音出口を弾性高分子膜で塞ぎ、この弾性高分子膜とイヤホンの振動膜前室とこれらをつなぐ経路によりイヤホン室を形成し、このイヤホン室と補聴器ケースにより形成される補聴器ケース室を連通する第2通気手段を設けることを特徴とする補聴器。

## 【請求項 5】

20

請求項 4 記載の補聴器において、前記第 2 通気手段を前記イヤホン室の任意の場所に設けることを特徴とする補聴器。

【請求項 6】

マイクロфонで採取した音を装用者の聽こえ具合に合わせて変換し、外耳道内に配置されるイヤホンから装用者の外耳道へ音を放出する補聴器であって、イヤホンからの音を外耳道へ放出する音出口を弹性高分子膜で塞ぎ、イヤホンから弹性高分子膜へ音圧を伝える経路に外部に通じる通気孔を設けることを特徴とする補聴器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、マイクロфонの音入口やイヤホンの音出口などに防水構造を施した補聴器に関する。

【背景技術】

【0002】

補聴器装用者にとって、どんな状況下であっても、補聴器を装用できることが望ましい。例えば、適度な運動により汗をかく場合やスポーツクラブなどの不慣れな場所で入浴する場合などでは、聴覚による情報を十分に得る必要から補聴器を装用したままでいるのが望ましい。しかし、そのような状況下においては、補聴器装用者は補聴器を外すか、または水や汗の浸入によって補聴器が故障するのではないかなどの心配をしながら装用しているのが現状である。

20

【0003】

そこで、耳掛け型補聴器の防水構造として、マイクロфонの音口の前に無孔の防水膜を保持した防水膜保持部材を配置し、この防水膜保持部材とマイクロфонケースによって形成されるマイクロфон室の密閉状態を向上させた構造が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

また、挿耳型補聴器の防水構造として、補聴器の音響出口接続部に穴付きキャップを取り付け可能にし、このキャップ内には不粘着性ポリテトラフルオロエチレン製の微孔質の膜を配設して、音響を透過し易くすると共に、耳道からの耳垢、湿気や汗などが補聴器内に浸入するのを防ぐ構造が知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

更に、微孔質の膜の代わりに音響伝搬のよい材料、0.01mm 以下のチタンなどからなる無孔のダイアフラムを用いた防護器具を音響入口の開口部及び音響出口の開口部に設けた補聴器が知られている（例えば、特許文献 3 参照）。

30

【0004】

【特許文献 1】特許第 2869505 号公報

【特許文献 2】欧州特許第 0310866 号明細書

【特許文献 3】特開平 10-126897 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 及び特許文献 3 に記載された補聴器の防水構造においては、無孔の防水膜または無孔のダイアフラムで音響開口部を覆うため、マイクロфонへの音の侵入経路（マイクロфон室）及びイヤホンからの音の排出経路（イヤホン室）が夫々密閉状態になる。このような密閉状態で、補聴器外部の気圧や温度に変化があると、これらの密閉空間の内外部に気圧差が生じ、この気圧差による圧力が防水膜などに作用し、大きな張力が防水膜に発生する。この結果、防水膜などの音響インピーダンスが急激に大きくなり、防水膜などによる音圧の減衰が大きくなつて、補聴器としての感度が大きく低下するという問題がある。

40

【0006】

また、特許文献 2 に記載のように、微孔質の膜を用いると、気圧差は生じないが、耳垢などが膜の孔に詰まり易い欠点がある。また、ポリテトラフルオロエチレン製の微孔質材

50

は、無孔のポリウレタンエラストマー材と比較して比重が大きく且つ膜を薄くすると防水性能が低下するため、膜の面密度を十分小さくすることが難しく、膜の音響インピーダンスを十分小さくすることが困難であるという問題がある。

【0007】

膜の音響インピーダンスは、膜の第1共振周波数より低い周波数域ではその音響スティフェネスによりほぼ決定される。円形膜の音響スティフェネスは、膜張力に比例し、膜径の4乗に反比例する。特に挿耳型補聴器の場合、設計上、防水膜の大きさは直径2mm程度である。膜径が小さくなると、膜張力の変化に対する膜音響インピーダンスの変化量は急激に大きくなる。このように防水補聴器では、膜張力が変化しないように膜内外の気圧を平衡に調整することが重要になる。

10

【0008】

本発明は、従来の技術が有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、汗をかいたり、風呂に入ったりしても、水や汗の浸入を心配することなく装用することができる補聴器を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決すべく請求項1に係る発明は、弾性高分子膜とマイクロホンにより形成されるマイクロホン室と補聴器ケースにより形成される補聴器ケース室を連通する第1通気手段を設けた。

【0010】

請求項2に係る発明は、請求項1記載の補聴器において、前記第1通気手段を前記マイクロホン室の任意の場所に設けた。

20

【0011】

請求項3に係る発明は、請求項1記載の補聴器において、前記第1通気手段をマイクロホンケースに設けた。

【0012】

請求項4に係る発明は、弾性高分子膜とイヤホンにより形成されるイヤホン室と補聴器ケースにより形成される補聴器ケース室を連通する第2通気手段を設けた。

【0013】

請求項5に係る発明は、請求項4記載の補聴器において、前記第2通気手段を前記イヤホン室の任意の場所に設けた。

30

請求項6に係る発明は、イヤホンから弾性高分子膜へ音圧を伝える経路に外部に通じる通気孔を設けた。

【発明の効果】

【0014】

請求項1に係る発明によれば、マイクロホン室と補聴器ケース室との気圧の平衡を取ることができる。

【0015】

請求項2に係る発明によれば、マイクロホン室と補聴器ケース室との気圧の平衡を取ることができる。

40

【0016】

請求項3に係る発明によれば、マイクロホン室と補聴器ケース室との気圧の平衡を取ることができる。

【0017】

請求項4に係る発明によれば、イヤホン室と補聴器ケース室との気圧の平衡を取ることができます。

【0018】

請求項5に係る発明によれば、イヤホン室と補聴器ケース室との気圧の平衡を取ることができます。

請求項6に係る発明によれば、イヤホン室と外部との気圧の平衡を取ることができます。

50

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0019】**

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。ここで、図1と図2は本発明に係る補聴器の斜視図、図3は同じく電池蓋を開いた状態の斜視図、図4は同じく装用状態の断面図、図5は同じく断面図、図6はマイクロホンの防水構造と第1通気手段の詳細断面、図7はイヤホンの防水構造と第2通気手段の詳細断面、図8は第3通気手段の詳細断面図である。

**【0020】**

本発明に係る補聴器は、図1乃至図3に示すように、シェル1と、シェル1の開口を塞ぐフェースプレート2とで補聴器ケース3を構成した挿耳型補聴器である。シェル1の外形は、図4に示すように、補聴器装用時に外耳道10の壁部にフィットするように作製されている。

図5に示すように、フェースプレート2には、マイクロホン4の音入口5、音入口5と連通するマイクロホン4の取付孔6、電池7を保持した電池蓋8が収まる電池蓋収納部9などが形成されている。また、シェル1の先端には、イヤホン11の音出口12と、音出口12と連通するイヤホン11の取付孔13が形成されている。

**【0021】**

装用者の耳型を探ってシェル1を作製するオーダメイド補聴器の場合には、図4に示すように、装用時の外部と外耳道10との通気を図るためにベント孔14がシェル1に設けられている。しかし、装用者の耳型を探らない汎用タイプの挿耳型補聴器の場合には、装用時に形成されるシェルと外耳道壁との隙間を通して外部と外耳道との間で通気性が保たれることができが期待され、ベント孔が設けられていない。

**【0022】**

図5に示すように、マイクロホン4の音入口5には防水膜16を張設した防水チップ17が嵌合し、防水チップ17と取付孔6に嵌装して接着剤で固定したマイクロホン4によりマイクロホン室18が形成される。また、イヤホン11の音出口12にも防水膜19を張設した防水チップ20が嵌合し、防水チップ20と取付孔13に嵌装して接着剤で固定したイヤホン11によりイヤホン室21が形成される。なお、15は信号処理部である。

**【0023】**

電池蓋8には、外部と補聴器ケース3の内部（補聴器ケース室22）とを連通する貫通孔23が開けられ、貫通孔23に多孔質膜（第3通気手段）24を張設したキャップ25が嵌合している。更に、電池蓋8にOリング26を装着しているので、電池蓋8を閉状態にすると補聴器ケース室22に水などが浸入しない防水構造が構成される。

**【0024】**

防水膜16に厚さ約0.01mmのポリウレタンエラストマー等の弾性高分子膜を用いることにより、防水膜16の音響インピーダンスはマイクロホン4の入力音響インピーダンスに対して無視できる位に小さくすることができる。これにより、マイクロホン4に入力される音圧は、防水膜16を通過しても殆ど減衰することができないので、防水膜16を装着しない場合とほぼ同様の装用感を得ることができる。

**【0025】**

防水膜16は、図6に示すように、円環状の枠体16aに接着された後、防水チップ17の筒体17aを成形する際に金型にインサートされ、成形により筒体17aに固定される。そして、防水膜16と枠体16aと筒体17aからなる防水チップ17が形成される。弾性高分子材を用いて成形された筒体17aは、筒体17aの外径より若干小さい内径の音入口5に圧入されるので、パッキンとして機能し、マイクロホン室18の防水性の向上に寄与する。

**【0026】**

また、防水膜19にも、防水膜16と同じ厚さ約0.01mmのポリウレタンエラストマー等の弾性高分子膜を用いることにより、防水膜19の音響インピーダンスはイヤホ

10

20

30

40

50

ン 1 1 の出力音響インピーダンスに対して無視できる位に小さくすることができる。これにより、イヤホン 1 1 から外耳道に出力される音圧は、防水膜 1 9 を通過しても殆ど減衰する事がないので、防水膜 1 9 を装着しない場合とほぼ同様の装用感を得ることができる。

#### 【 0 0 2 7 】

防水膜 1 9 は、図 7 に示すように、円環状の枠体 1 9 a に接着された後、防水チップ 2 0 の筒体 2 0 a を成形する際に金型にインサートされ、成形により筒体 2 0 a に固定される。そして、防水膜 1 9 と枠体 1 9 a と筒体 2 0 a からなる防水チップ 2 0 が形成される。弾性高分子材を用いて成形された筒体 2 0 a は、筒体 2 0 a の外径より若干小さい内径の音出口 1 2 に圧入されるので、パッキンとして機能し、イヤホン室 2 1 の防水性の向上に寄与する。10

#### 【 0 0 2 8 】

なお、防水チップ 1 7 と防水チップ 2 0 は、弹性を利用してフェースプレート 2 又はシエル 1 に嵌合しているだけであるので、ピンセットなどを使って容易に取り外しができ、新品と交換可能である。即ち、防水膜 1 6 は防水チップ 1 7 が交換自在なので交換自在であり、防水膜 1 9 は防水チップ 2 0 が交換自在なので交換自在である。

#### 【 0 0 2 9 】

また、マイクロホン 4 の側面には、図 6 に示すように、マイクロホン室 1 8 と補聴器ケース室 2 2 を連通するチューブ（第 1 通気手段）2 7 が設けられ、マイクロホン室 1 8 と補聴器ケース室 2 2 の気圧の平衡が取られている。マイクロホン室 1 8 と補聴器ケース室 2 2 の気圧の平衡が取られないと、マイクロホン室 1 8 は密閉空間となり、温度や気圧の変化によりマイクロホン室 1 8 と外部とで気圧に差が生じる。すると、この気圧の差によって防水膜 1 6 に張力が発生し、防水膜 1 6 の音響インピーダンスが著しく大きくなり、その結果として補聴器の感度を低下させることになる。20

#### 【 0 0 3 0 】

イヤホン 1 1 の側面にも、図 7 に示すように、イヤホン室 2 1 と補聴器ケース室 2 2 を連通するチューブ（第 2 通気手段）2 8 が設けられ、イヤホン室 2 1 と補聴器ケース室 2 2 の気圧の平衡が取られている。イヤホン室 2 1 と補聴器ケース室 2 2 の気圧の平衡が取られないと、イヤホン室 2 1 は密閉空間となり、温度や気圧の変化によりイヤホン室 2 1 と外部とで気圧の差が生じる。すると、この気圧の差によって防水膜 1 9 に張力が発生し、防水膜 1 9 の音響インピーダンスが著しく大きくなり、その結果として補聴器の感度を低下させることになる。30

#### 【 0 0 3 1 】

マイクロホン 4 は、図 6 に示すように、エレクトレット・コンデンサ型で、箱型形状のマイクロホンケース 3 0 に、振動膜 3 1 、背極エレクトレット 3 2 、インピーダンス変換器 3 3 などを収納してなる。また、マイクロホンケース 3 0 は振動膜 3 1 により、振動膜前室 3 4 と振動膜後室 3 5 に仕切られている。マイクロホンケース 3 0 が防水膜 1 6 と対向する箇所には、振動膜前室 3 4 に通じる音取入口 3 6 が形成されている。そして、防水膜 1 6 を通過し音取入口 3 6 を通って振動膜前室 3 4 に発生した音圧が、適当なギャップを持って背極エレクトレット 3 2 と対向する振動膜 3 1 を変位させ、音響信号を電気信号に変換する。40

#### 【 0 0 3 2 】

マイクロホン 4 では、良好な特性を得るために背極エレクトレット 3 2 に、1つ又は複数の孔（背極孔）3 2 a が開けられ、一般に振動膜 3 1 にも小さな孔（膜通気孔）3 1 a が開けられているので、振動膜前室 3 4 と振動膜後室 3 5 は連通し、振動膜前室 3 4 と振動膜後室 3 5 の気圧の平衡が取られている。

#### 【 0 0 3 3 】

また、イヤホン 1 1 は、図 7 に示すように、バランスト・アーマチュアタイプの電磁型で、箱型形状のイヤホンケース 4 0 に、振動板 4 1 、コイル 4 2 、マグネット 4 3 、アーマチュア 4 4 、振動ピン 4 5 などを収納してなる。また、イヤホンケース 4 0 は振動板 450

1により、振動板前室46と振動板後室47に仕切られている。イヤホンケース40が防水膜19と対向する箇所には、振動板前室46に通じる音出口48が形成されている。イヤホン11は、イヤホンケース40に形成された音口49にゴムチューブ50を被せ、このゴムチューブ50の先端を取付孔13に嵌装して接着剤で固定されている。

#### 【0034】

そして、振動板41の振動により振動板前室46に発生した音圧は、音出口48、イヤホン室21、防水膜19を通過して外部（外耳道）に伝搬される。振動板41は、縁部が可撓性の高分子フィルム51で囲まれ、この高分子フィルム51を介してイヤホンケース40の内壁に取り付けられている。高分子フィルム51には小さな通気孔51aが開けられているので、振動板前室46と振動板後室47は連通し、振動板前室46と振動板後室47の気圧の平衡が取られている。10

#### 【0035】

多孔質膜（第3通気手段）24は、図8に示すように、厚さ0.3mmの多孔質ポリテトラフルオロエチレン膜からなり、電池蓋8に開けた貫通孔23の段部23aに落とし込まれた後に、圧入した撥水性プラスチック製のキャップ25により固定される。多孔質膜24は、水蒸気は通すが汗や水などは通さない性質を有する。また、多孔質膜24は、補聴器ケース室22内と外部に気圧の差が生じた時に、数秒程度で気圧の平衡が取れる通気性を有する。

#### 【0036】

気圧の平衡に要する時間が、10秒程度以上に長くなると、エレベータなどで発生する急な気圧変化による補聴器ケース室22の内外の気圧差が速やかに解消せず、補聴器に感度低下が生じて補聴器装用者は聞き取り難さを感じる。20

従って、補聴器ケース室22の気圧は、防水性を犠牲にすることなく、できるだけ短時間で外部の気圧と平衡になることが望ましい。

#### 【0037】

また、補聴器ケース室22と外部を通気する第3通気手段は、設置場所を変えて複数設けることが望ましい。一箇所だけだと、通常では十分な通気性が確保されていても、水滴などが多孔質膜24を塞いで気圧の平衡が取れなくなることが考えられるからである。第3通気手段を複数設ければ、それらが全部同時に水滴などで塞がれる可能性は、一箇所の場合より低いからである。30

#### 【0038】

次に、第1通気手段の別実施の形態としては、図9(a)に示すように、マイクロホン室18と補聴器ケース室22を連通するチューブ27の代わりに、マイクロホンケース30に通気孔55を設けることにより、マイクロホン室18が振動膜31に開けた膜通気孔31aを通して補聴器ケース室22との気圧の平衡が取ることができる。

#### 【0039】

また、図9(b)に示すように、マイクロホンケース30に筒状の音口30aを形成し、この音口30aにゴムチューブ56を被せ、このゴムチューブ56をマイクロホン4の取付孔6に嵌装して接着剤で固定することもできる。そして、ゴムチューブ56の側壁にレーザ加工などにより通気孔57を開けて、マイクロホン室18と補聴器ケース室22との気圧の平衡を取ることもできる。40

#### 【0040】

また、ゴムチューブ56の代わりに、多孔質のポリテトラフルオロエチレン樹脂製のチューブなどを使用することにより、チューブの側壁に通気孔を開けなくても、マイクロホン室18と補聴器ケース室22との気圧の平衡を取ることが可能である。更に、マイクロホン室18と補聴器ケース室22との気圧平衡のための通気孔は、どこに設けてもよいし、複数設けてもよい。

#### 【0041】

次に、第2通気手段の別実施の形態としては、図10に示すように、取付孔13に嵌装して接着剤で固定したゴムチューブ50の側壁にレーザ加工などにより通気孔58を開け50

て、イヤホン室21と補聴器ケース室22との気圧の平衡を取ることもできる。また、ゴムチューブ50の代わりに、多孔質のポリテトラフルオロエチレン樹脂製のチューブなどを使用することにより、チューブの側壁に通気孔を開けなくても、イヤホン室21と補聴器ケース室22との気圧の平衡を取ることが可能である。更に、イヤホン室21と補聴器ケース室22との気圧の平衡のための通気孔は、どこに設けてもよいし、複数設けてもよい。

#### 【0042】

次に、第3通気手段の別実施の形態としては、図11に示すように、ベント孔14に補聴器ケース室22に臨む開口60を設け、この開口60を多孔質のポリテトラフルオロエチレン膜61で覆い、補聴器ケース室22と外部との気圧の平衡を、ベント孔14を通して行うこともできる。また、ベント孔14を、多孔質のポリテトラフルオロエチレン樹脂製のチューブなどで形成することにより、チューブの側壁に通気孔を開けなくても、補聴器ケース室22と外部との気圧の平衡を取ることが可能である。10

#### 【0043】

なお、マイクロホン室18と補聴器ケース室22の通気性、イヤホン室21と補聴器ケース室22の通気性がよ過ぎて、音声周波数帯域において音響インピーダンスが小さくなり過ぎると、マイクロホン室18、イヤホン室21、補聴器ケース室22及び外耳道内の各音響系が互いに干渉し合うことによる補聴器特性上の問題が発生する可能性がある。

従って、これらの通気性は数秒以下の短時間で気圧の平衡が取れ、且つ通気手段がない場合と比較して特性上変化が無視できる程度に音響インピーダンスが大きくなるように決められる。図5に示すチューブ(第1通気手段)27とチューブ(第2通気手段)28の場合は、共に内径0.1mm、長さ10mmを用いた。20

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0044】

本発明によれば、汗をかいたり、風呂に入ったりしても、水や汗の浸入を心配することなく常時装用することができる補聴器が提供されるので、使い勝手が向上して需要の拡大が図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0045】

【図1】本発明に係る補聴器の斜視図

30

【図2】本発明に係る補聴器の斜視図

【図3】本発明に係る補聴器の電池蓋を開いた状態の斜視図

【図4】本発明に係る補聴器の装用状態の断面図

【図5】本発明に係る補聴器の断面図

【図6】マイクロホンの防水構造と第1通気手段の詳細断面図

【図7】イヤホンの防水構造と第2通気手段の詳細断面図

【図8】第3通気手段の詳細断面図

【図9】第1通気手段の別実施の形態の断面図で、(a)は通気孔をマイクロホンケースに設けた場合、(b)は通気孔をゴムチューブに設けた場合

【図10】第2通気手段の別実施の形態の断面図

40

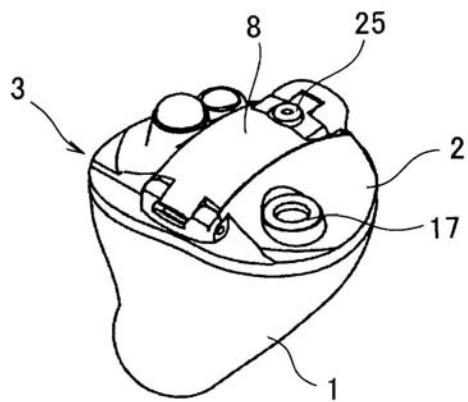
【図11】第3通気手段の別実施の形態の断面図

#### 【符号の説明】

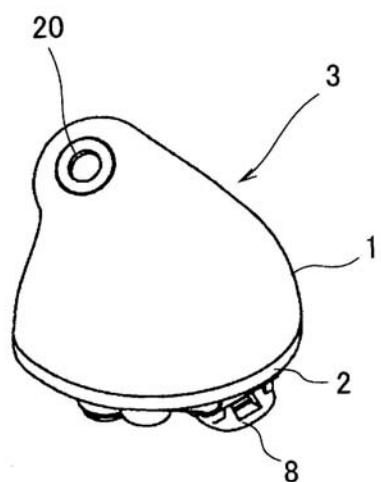
#### 【0046】

1…シェル、2…フェースプレート、3…補聴器ケース、4…マイクロホン、5…音入口、6, 13…取付孔、11…イヤホン、12…音出口、16…防水膜(第1防水膜)、17, 20…防水チップ、18…マイクロホン室、19…防水膜(第2防水膜)、21…イヤホン室、22…補聴器ケース室、24…多孔質膜(第3通気手段)、27…チューブ(第1通気手段)、28…チューブ(第2通気手段)、30…マイクロホンケース、40…イヤホンケース、55, 57…通気孔(第1通気手段)、58…通気孔(第2通気手段)、61…多孔質のポリテトラフルオロエチレン膜(第3通気手段)。50

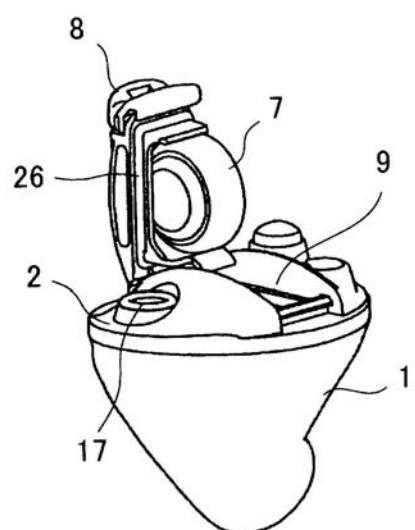
【図1】



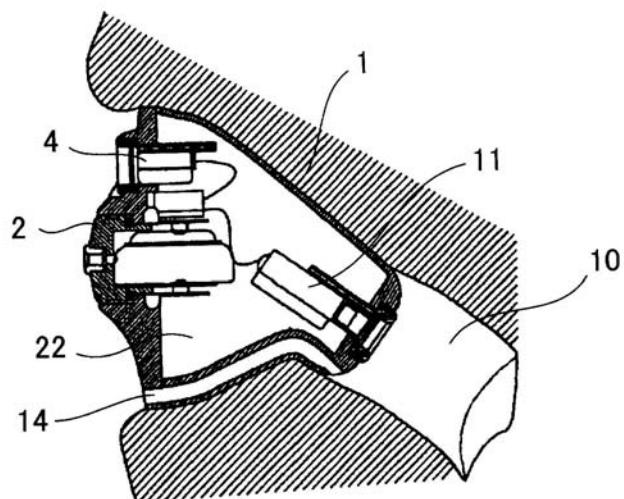
【図2】



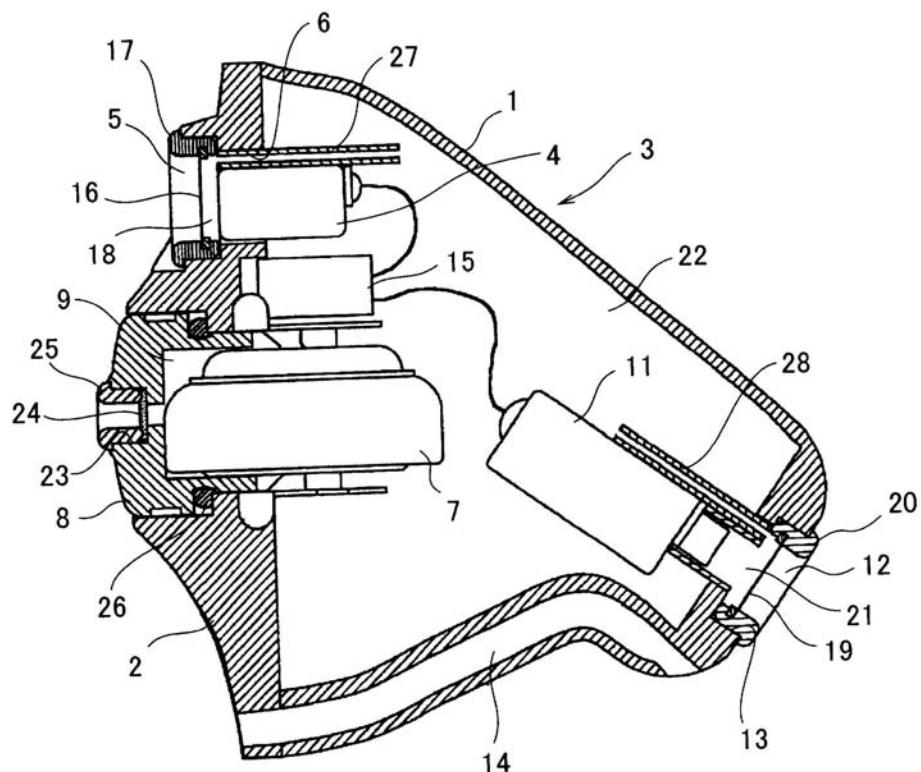
【図3】



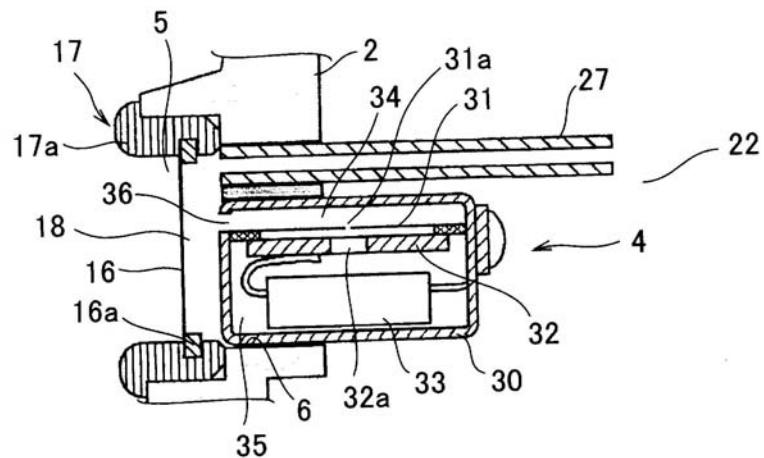
【図4】



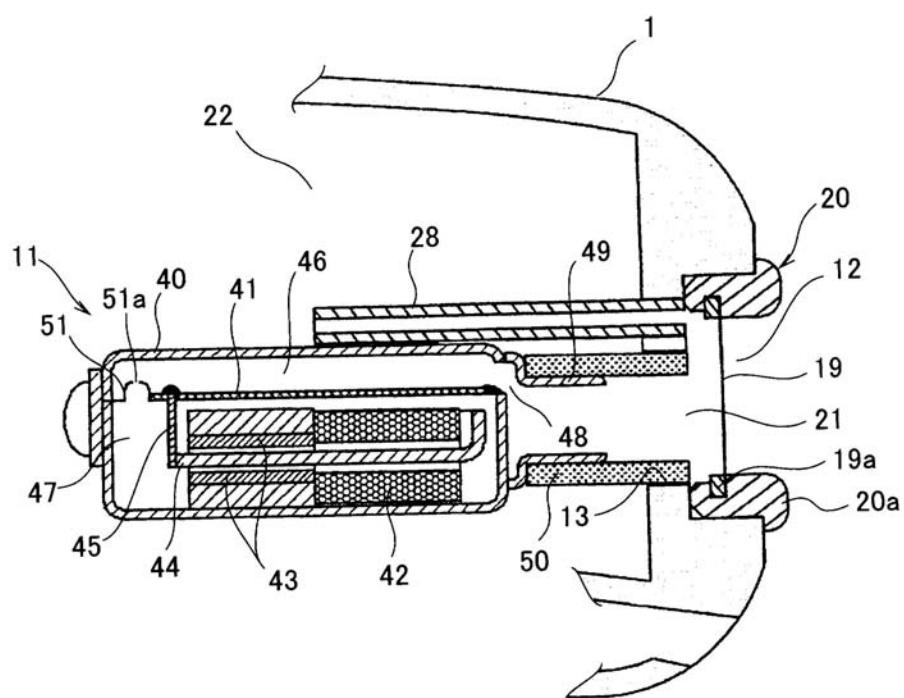
【図5】



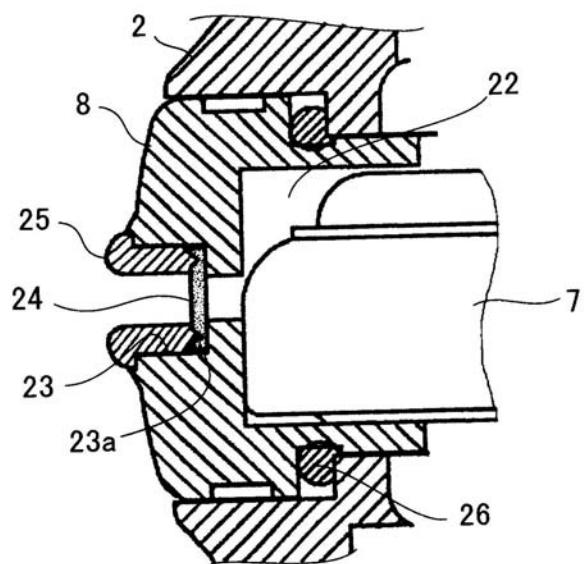
【図6】



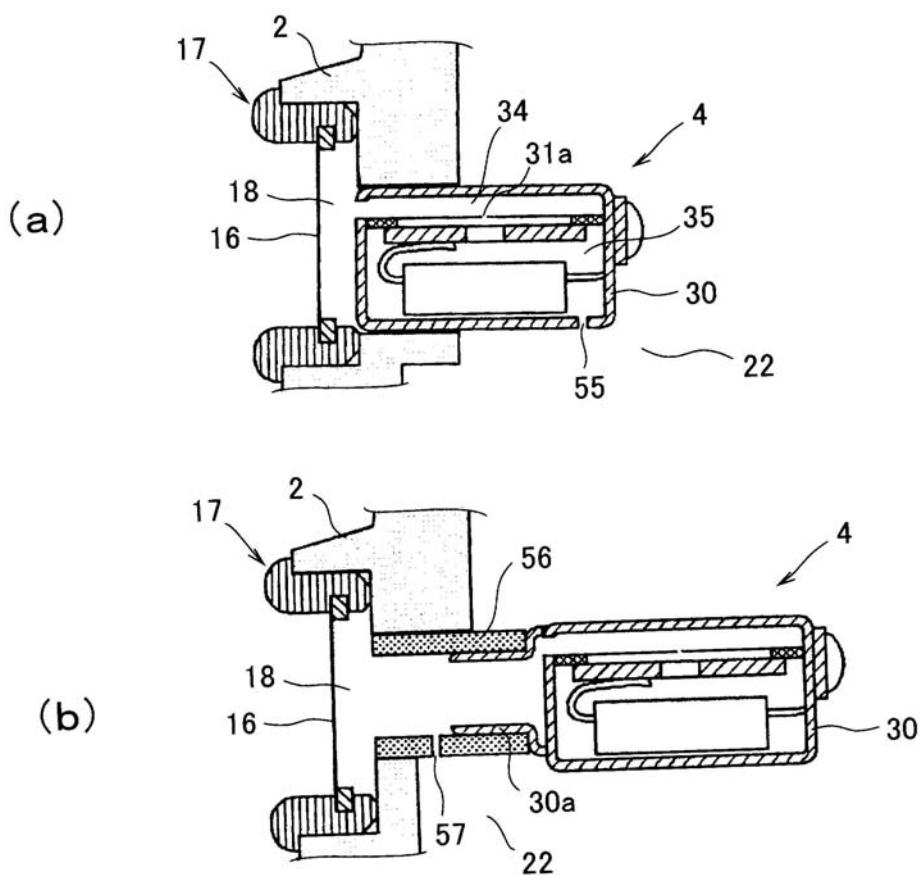
【図7】



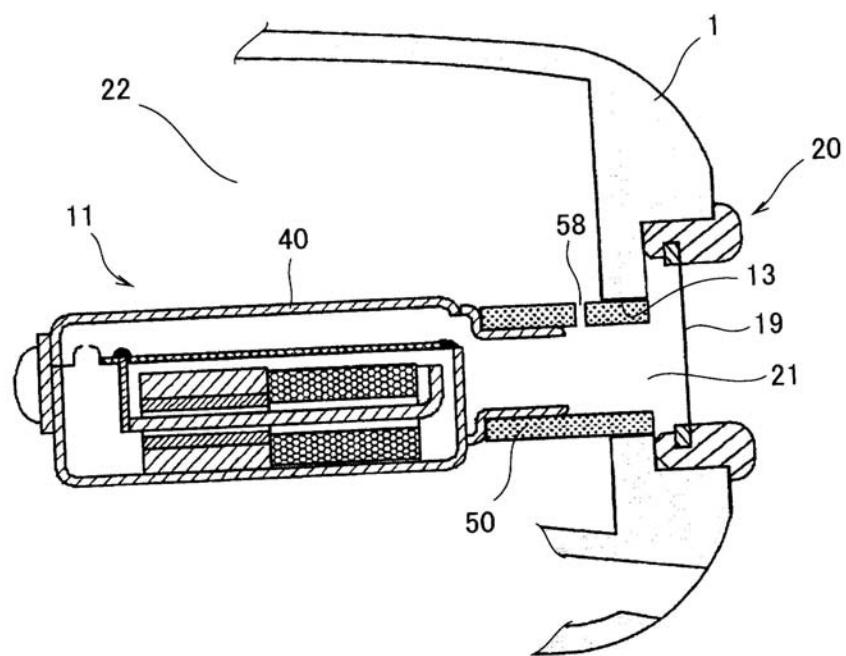
【図8】



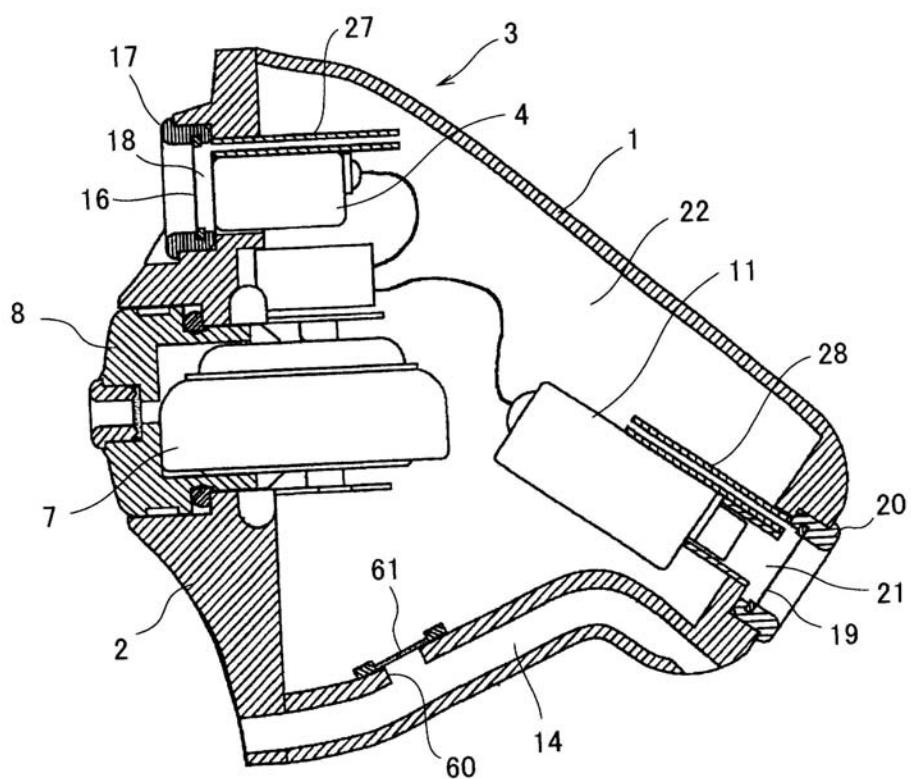
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 篠原 啓介

東京都国分寺市東元町3丁目20番41号 リオン株式会社内

審査官 志摩 兆一郎

(56)参考文献 特開平7-222294 (JP, A)

特開平8-195999 (JP, A)

特開2001-189997 (JP, A)

特開昭62-290296 (JP, A)

特開2000-78676 (JP, A)

特開2000-341784 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 25/00

H04R 25/02