

(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2019-121895

(P2019-121895A)

(43) 公開日 令和1年7月22日(2019.7.22)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**H04R 1/10 (2006.01)** H04R 1/10 104Z 5D005

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-1 (P2018-1)	(71) 出願人	506249347
(22) 出願日	平成30年1月1日(2018.1.1)		株式会社発明屋
			東京都中野区中野4丁目11番5-505号
		(72) 発明者	佐藤 謙治
			東京都中野区中野4-11-5-505
		Fターム(参考)	5D005 BA16

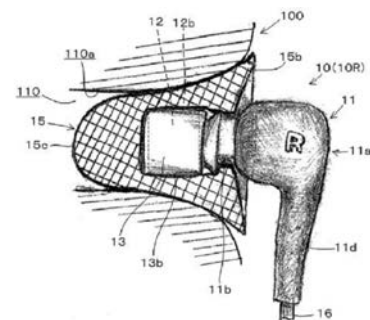
(54) 【発明の名称】 音響装置

## (57) 【要約】

【課題】 中低音再現性が良い音響装置を提供する。

【解決手段】 イヤホン10は、ドライバユニット12とイヤプラグ15とを有する。イヤプラグ15は、ドライバユニット12を外耳道110に向けて保持する。ドライバユニット12はキャップ13で被覆されている。イヤプラグ15は、ドライバユニット12を覆うキャップ13及び外耳道110の内壁110aに密着する。イヤプラグ15は、ドライバユニット12の放音部12aを覆う。ドライバユニット12は、比較的低域の音に比べて比較的高域の音に対する遮音性が高い。ドライバユニット12は、低反発フォーム又は低反発ゴムである。

【選択図】 図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ドライバユニットと、当該ドライバユニットを外耳道に向けて保持する保持体と、を有し、

前記保持体は、

前記ドライバユニットの側壁と外耳道の内壁との間を埋める振動伝達材である、音響装置。

**【請求項 2】**

前記保持体は、前記ドライバユニットの放音部を覆う、請求項 1 記載の音響装置。

**【請求項 3】**

前記保持体は、前記ドライバユニットの放音部と通じる空洞を有する、請求項 1 記載の音響装置。

**【請求項 4】**

前記保持体は、比較的低域の音に比べて比較的高域の音に対する遮音性が高い、請求項 1 記載の音響装置。

**【請求項 5】**

前記保持体は、前記ドライバユニットの全体を収容している、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の音響装置。

**【請求項 6】**

前記保持体は、

前記外耳道内に挿入される挿入部を有し、

当該挿入部は、前記ドライバユニットの全体又は一部を収容している、請求項 5 に記載の音響装置。

**【請求項 7】**

前記保持体は、

前記外耳道内に挿入される挿入部と、前記外耳道の外側に配置される外側部と、を有し、

当該外側部は、前記ドライバユニットの全体又は一部を収容している、請求項 5 に記載の音響装置。

**【請求項 8】**

前記ドライバユニットを被覆するキャップを更に有し、

前記保持体は、前記ドライバユニットを当該キャップごと収容している、請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載の音響装置。

**【請求項 9】**

前記ドライバユニットの全体又は一部を収容する収容体を更に有し、

前記保持体は、当該収容体の全体又は一部を収容している、請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載の音響装置。

**【請求項 10】**

前記保持体は、伸縮性及び柔軟性を有する、請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の音響装置。

**【請求項 11】**

前記保持体は、低反発フォーム又は低反発ゴムである、請求項 10 に記載の音響装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、耳に装着して使用する音響装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

耳に装着して使用する音響装置として、イヤホンが多数商品化されている。

イヤホンは、インナーイヤー型イヤホン（イントラコンカ型イヤホン、オープンエア型

10

20

30

40

50

イヤホン、等とも称される)とカナル型(耳栓型、密閉型、等とも称される)イヤホンとに大別される。

【0003】

図20に示すように、インナーイヤー型イヤホン50は、ドライバユニット51を内蔵したハウジング52を、耳珠114と対耳珠115とに囲まれた窪み部分(耳甲介腔)113に嵌めて使用する。

【0004】

図21に示すように、カナル型イヤホン60は、ドライバユニット61を内蔵したハウジング62と、ハウジング62から突出した音導管63と、音導管63の周りに装着されたイヤピース64と、を備えている。カナル型イヤホン60は、イヤピース64を外耳道110に挿入して使用する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-232982号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

イヤホンは、比較的小口径のドライバユニットを採用せざるを得ない。このため、いわゆるヘッドホンなどと比較して中低音再現性が良くない。中低音再現性をより良くするためには、外耳道の密閉性を高める必要がある。そして、外耳道の内壁とドライバユニットとの間の振動伝達効率を高める必要がある。

20

【0007】

インナーイヤー型イヤホン50は、カナル型イヤホン60と比較して、大口径のドライバユニットを採用することができる。このため、インナーイヤー型イヤホン50は、ドライバユニットの性能のみに着目するならば、中低音再現性が良い。しかし、インナーイヤー型イヤホン50は、外耳道を密閉しないため、ドライバユニットの性能を生かすことが難しい。また、インナーイヤー型イヤホン50は、外耳道に接触しないため、外耳道の内壁とドライバユニット51との間の振動伝達効率が極めて低く、中低音再現性が良くない。

30

【0008】

カナル型イヤホン60は、イヤピース64で外耳道110を密閉する。このため、カナル型イヤホン60は、比較的小口径のドライバユニットを採用している割には、良好な低音再現性が得られるとも思われる。しかし、カナル型イヤホン60は、ドライバユニット61の放音部61aから出た音を音導管63を通して外耳道内に導く構造故、中低音再現性が良くない。

【0009】

カナル型イヤホン60のイヤピース64は、円筒状の基部64aと、基部64aの一端側(外耳道の奥に向く側)から外方に張り出すと共に他端側に向かって基部64aを覆うように薄肉で形成された傘状乃至ドーム状のフランジ64bと、を有する。このため、外耳道110の内壁110aと基部64aとの間に空間Cが形成される。この空間Cの存在故に、カナル型イヤホン60は、外耳道110の内壁110aとドライバユニット61との間の振動伝達効率がかかなり低下する。このことも、カナル型イヤホン60の中低音再現性を悪くする要因である。

40

【0010】

本発明が解決しようとする課題は、中低音再現性が良い音響装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の音響装置には、以下の音響装置が含まれる。

50

構成 1 :

ドライバユニットと保持体とを有する音響装置。

保持体は、ドライバユニットを外耳道に向けて保持する。

保持体は、ドライバユニットの側壁及び外耳道の内壁に密着する。

保持体は、振動伝達材である。

振動伝達材は、ドライバユニットの側壁と外耳道の内壁との間を埋める。

【0012】

構成 2 :

保持体は、ドライバユニットの放音部を覆う。

【0013】

構成 3 :

保持体は、ドライバユニットの放音部と通じる空洞を有する。

【0014】

構成 4 :

保持体は、比較的低域の音に比べて比較的高域の音に対する遮音性が高い。

【0015】

構成 5 :

保持体は、ドライバユニットの全体を収容している。

【0016】

構成 6 :

保持体は、外耳道内に挿入される挿入部を有する。

挿入部は、ドライバユニットの全体又は一部を収容している。

【0017】

構成 7 :

保持体は、

外耳道内に挿入される挿入部と、外耳道の外側に配置される外側部と、を有する。

挿入部は、外耳道内に挿入される。

外側部は、外耳道の外側に配置される。

外側部は、ドライバユニットの全体又は一部を収容している。

【0018】

構成 8 :

本発明の一実施形態の音響装置は、ドライバユニットを被覆するキャップを有する。

保持体は、ドライバユニットをキャップごと収容している。

【0019】

構成 9 :

本発明の一実施形態の音響装置は、ドライバユニットの全体又は一部を収容する収容体を更に有する。

前記保持体は、当該収容体の全体又は一部を収容している。

【0020】

構成 10 :

保持体は、伸縮性及び柔軟性を有する。

【0021】

構成 11 :

保持体は、低反発フォーム又は低反発ゴムである。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】第1実施形態に係る音響装置（左耳用）の側面図

【図2】第1実施形態に係る音響装置（右耳用）の側面図

【図3】図2に示す音響装置の部分断面図

【図4】図2に示す音響装置の保持体を除いた部分側面図

10

20

30

40

50

【図 5】保持体の斜視図  
【図 6】保持体を別の方向から見た斜視図  
【図 7】保持体の断面図  
【図 8】図 2 に示す音響装置を耳に装着した状態を示す模式断面図  
【図 9】第 2 実施形態に係る保持体の断面図  
【図 10】第 3 実施形態に係る保持体の断面図  
【図 11】第 4 実施形態に係る音響装置の断面図  
【図 12】図 11 に示す音響装置を耳に装着した状態を示す模式断面図  
【図 13】第 5 実施形態に係る音響装置の断面図  
【図 14】第 6 実施形態に係る音響装置の断面図  
【図 15】第 7 実施形態に係る音響装置の斜視図  
【図 16】図 15 に示す音響装置を耳に装着した状態を示す模式断面図  
【図 17】第 8 実施形態に音響装置を耳に装着した状態を示す模式断面図  
【図 18】第 9 実施形態に音響装置を耳に装着した状態を示す模式断面図  
【図 19】第 10 実施形態に音響装置を耳に装着した状態を示す模式断面図  
【図 20】インナーイヤー型イヤホンに装着した状態を示す図  
【図 21】カナル型イヤホンを耳に装着した状態を示す図  
【発明を実施するための形態】

10

【0023】

〔第 1 実施形態〕

20

図 1 及び図 2 に示す音響装置 10 (10L、10R) は、耳 100 (図 8) に装着して使用する音響装置 (以下、イヤホンと記す) である。図 1 に示す左耳用のイヤホン 10L 及び図 2 に示す右耳用のイヤホン 10R は、通常ペアで使用される。左耳用と右耳用のどちらか一方のイヤホン 10L、10R を単体で使用することも可能である。両イヤホン 10L、10R の構造は、略同じである。以下、右耳用のイヤホン 10R について説明する。

【0024】

図 3 に示すように、イヤホン 10R は、本体 11 と、ドライバユニット 12 と、キャップ 13 と、保持体 (以下、「イヤプラグ」と記す) 15 と、コード (ケーブル) 16 と、を有している。

30

【0025】

図 3 及び図 4 に示すように、本体 11 は、摘持部 11a と、筒部 11b と、係止部 11c と、コード引出部 11d と、を有する。

【0026】

本体 11 は、合成樹脂によって形成される。

【0027】

摘持部 11a は、イヤホン 10 を耳に付け外しする際に、指で摘持する部分である。

【0028】

筒部 11b は、摘持部 11a から突出している。筒部 11b は、耳 100 へのイヤホン 10 の装着時に、外耳道 110 (図 8) に臨ませて配置される部分である。筒部 11b の軸方向がイヤホン 10 の外耳道 110 への挿抜方向 A となる。

40

【0029】

係止部 11c は、筒部 11b に設けられたフランジ状の部分である。係止部 11c は、筒部 11b の外周面から径方向外方に突出している。係止部 11c は、摘持部 11a 側に傾斜している。係止部 11c の外耳道 110 に臨ませて配置される側の面 11s は、部分円錐面である。

【0030】

コード引出部 11d は、摘持部 11a から突出している。コード引出部 11d は、耳へのイヤホン 10 の装着時に、耳介の耳珠 114 と対耳珠 115 との間に配置される部分である。

50

## 【 0 0 3 1 】

ドライバユニット 1 2 は、入力電気信号に基づく放音（音響再生）を行う。ドライバユニット 1 2 は、筒部 1 1 b に固定されている。ドライバユニット 1 2 の形状は、円柱状である。ドライバユニット 1 2 は、筒部 1 1 b と互いに同軸に配置されている。

## 【 0 0 3 2 】

キャップ 1 3 は、金属製である。キャップ 1 3 は、ドライバユニット 1 2 を被覆している。キャップ 1 3 は、ドライバユニット 1 2 を保護する。キャップ 1 3 は、本体 1 1 の筒部 1 1 b に固定されている。キャップ 1 3 は、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a を覆う端板部 1 3 a と、ドライバユニット 1 2 の側面 1 2 b を覆う円筒部 1 3 b と、を有する。端板部 1 3 a には、放音部 1 2 a からの音が通る複数の貫通孔が設けられている。円筒部 1 3 b は、ドライバユニット 1 2 の側面 1 2 b に接触又は近接している。

## 【 0 0 3 3 】

コード 1 6 は、図示しない再生装置からの電気信号をドライバユニット 1 2 に伝達する。コード 1 6 の一端は、ドライバユニット 1 2 の信号端子に接続されている。コード 1 6 の他端側は、コード引出部 1 1 d の端部から本体 1 1 の外に延びている。

## 【 0 0 3 4 】

イヤプラグ 1 5 は、図 5 乃至図 7 に示すように、二段ドーム状すなわち、大径のドームの外側に小径のドームを重ねた形状を呈する。イヤプラグ 1 5 は、非貫通型である。すなわち、イヤプラグ 1 5 は、これを貫通する孔を有していない。

## 【 0 0 3 5 】

イヤプラグ 1 5 は、収容室（空洞）1 5 a を有する。収容室 1 5 a は、最大径側の端 1 5 b に開口している。収容室 1 5 a の形状は円柱状である。収容室 1 5 a は、イヤプラグ 1 5 の最大径側の端 1 5 b から、最小径側の端 1 5 c に向かって途中まで延びている。収容室 1 5 c の径寸法は、キャップ 1 3 及び係止部 1 1 b の径寸法よりも若干小さい。これらの形状及び寸法は、イヤプラグ 1 5 が変形していない状態での形状及び寸法である。

## 【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、イヤプラグ 1 5 は、収容室 1 5 a 内に、ドライバユニット 1 2 の全体を収容する。イヤプラグ 1 5 は、収容室 1 5 a 内に、キャップ 1 3 から本体 1 1 の筒部 1 1 b まで収容する。収容室 1 5 a は、キャップ 1 3 、係止部 1 1 c 及び筒部 1 1 b の形状に倣って変形する。収容室 1 5 a の最奥面 1 5 d（図 7）は、端板部 1 3 a に接する。収容室 1 5 a の内周面 1 5 e（図 7）は、円筒部 1 3 b、係止部 1 1 c 及び筒部 1 1 b に接する。

## 【 0 0 3 7 】

収容室 1 5 a の開口部近傍の内周面が係止部 1 1 c に倣って変形することにより、イヤプラグ 1 5 が係止部 1 1 c に係止される。これにより、本体 1 1 からのイヤプラグ 1 5 の外れが防止される。また、収容室 1 5 a の内周面 1 5 e とキャップ 1 3 の円筒部 1 3 b との間の圧接力（摩擦力）により、本体 1 1 からのイヤプラグ 1 5 の外れが防止される。

## 【 0 0 3 8 】

イヤプラグ 1 5 は、これをキャップ 1 3 及び筒部 1 1 b から引き剥がすことにより、交換可能である。

## 【 0 0 3 9 】

図 8 に示すように、イヤプラグ 1 5 は、その大部分が外耳道 1 1 0 内に挿入される。すなわち、このイヤプラグ 1 5 は、その大部分が挿入部 1 7（図 7）からなる。イヤプラグ 1 5 は、キャップ 1 3 及び本体 1 1 を介して、ドライバユニット 1 2 を外耳道 1 1 0 の奥に向けて保持する。イヤプラグ 1 5 は、キャップ 1 3 の少なくとも円筒部 1 3 b に密着する。イヤプラグ 1 5 は、外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に密着する。

## 【 0 0 4 0 】

イヤプラグ 1 5 は、粘弾性フォームからなる振動伝達材である。イヤプラグ 1 5 の素材の例として、低反発ポリウレタンを挙げることができる。イヤプラグ 1 5 は、圧縮されると変形する。イヤプラグ 1 5 は、圧縮されなくなると、元の形状にゆっくりと戻る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 1 】

イヤプラグ 1 5 は、キャップ 1 3 と外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a との間を埋める。ドライバユニット 1 2 と外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a との間は、キャップ 1 3 とイヤプラグ 1 5 とにより、振動伝達可能に接続される。

## 【 0 0 4 2 】

イヤプラグ 1 5 は、ドライバユニット 1 2 から放音される音の伝達媒体となる。ドライバユニット 1 2 から放音された音の一部は、イヤプラグ 1 5 を通過する。イヤプラグ 1 5 は、ドライバユニット 1 2 から放音された音のエネルギーを一部吸収する。その吸収されたエネルギーの一部は、イヤプラグ 1 5 を媒体とする振動のエネルギーである。

## 【 0 0 4 3 】

ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音の一部は、イヤプラグ 1 5 を介して外耳道 1 1 0 の奥側（鼓膜側）の空間に放音（空気振動として放出）される。ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音の一部は、イヤプラグ 1 5 を伝って外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝達される。外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝達される音（振動）には、粘弾性体としてのイヤプラグ 1 5 を媒体とする固体振動が含まれる。ドライバユニット 1 2 の振動の一部は、キャップ 1 3 及びイヤプラグ 1 5 を介して外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝達される。

## 【 0 0 4 4 】

イヤプラグ 1 5 は、遮音性を有する。イヤプラグ 1 5 は、比較的高域の音に対する遮音性が高い。

## 【 0 0 4 5 】

上記のように、イヤホン 1 0 は、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音を、音導管 6 3（図 2 1）を通さずに外耳道 1 1 0 内に放音する。また、イヤホン 1 0 は、ドライバユニット 1 2 と外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a とを、キャップ 1 3 及びイヤプラグ 1 5 を介して振動伝達可能に接続する。このため、イヤホン 1 0 は、図 2 0 に示したカナル型イヤホン 6 0 と比較して中低音再現性が良い。

## 【 0 0 4 6 】

また、イヤホン 1 0 は、非貫通型のイヤプラグ 1 5 を備えている。このため、イヤホン 1 0 は、貫通型のイヤプラグを備えたものと比較して低音再現性が良い。これは、イヤプラグ 1 5 が、比較的高域の音に対する遮音性（吸音性）が高い性質を持つことによる。すなわち、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音は、イヤプラグ 1 5 を経ることにより、高域成分に対し低域成分が相対的に増幅される。

## 【 0 0 4 7 】

また、イヤホン 1 0 は、ドライバユニット 1 2 の振動（放音部 1 2 a から出た音及びドライバユニット 1 2 自体の振動を含む）を、イヤプラグ 1 5 を介して外耳道 1 1 0 の内壁 1 2 a に伝達するので、ドライバユニット 1 2 による再生音を、空気の振動のみならず、皮膚及び骨の振動によって、聴覚器官（耳小骨、渦巻管、等）に伝達することができる。このことは、再生音の可聴性に極めて有利に働く。

## 【 0 0 4 8 】

また、イヤホン 1 0 は、そのドライバユニット 1 2 の全体が粘弾性フォームからなるイヤプラグ 1 5 により覆われているため、マイク（拾音装置）との併用に適している。すなわち、マイクにより拾音した音声をイヤホン 1 0 で再生する場合における、ハウリングの発生を防止し得る。これは、粘弾性フォームからなるイヤプラグ 1 5 が、ドライバユニット 1 2 からの音声に含まれるピーク周波数（ハウリングのトリガとなる周波数）の音を減衰させる効果を有するためである。また、非貫通型のイヤプラグ 1 5 は、貫通型のものと比較してハウリング防止性能が良い。

## 【 0 0 4 9 】

## 〔 第 2 実施形態 〕

図 9 に示すイヤプラグ 1 5 1 は、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a と通じる空洞 1 5 1 a を有する。空洞 1 5 1 a は、収容室 1 5 a から最小径側の端 1 5 c の近傍まで延び

10

20

30

40

50

ている。空洞 151a の奥は、ドーム状になっている。イヤホン 151 は、非貫通型である。イヤプラグ 151 は、図 7 の構造のイヤプラグ 15 と比較して、ドライバユニット 12 の放音部 12a から出た音が透過しやすい。このため、図 9 の構造のイヤプラグ 151 を備えたイヤホンは、図 7 の構造のイヤプラグ 15 を備えたイヤホン 10 と比較して、低音再現性が良くない反面、高音再現性が良い。また、図 9 の構造のイヤプラグ 151 を備えたイヤホンは、図 7 の構造のイヤプラグ 15 を備えたイヤホン 10 と比較して、高音再現性が良い反面、ハウリング防止性能が悪い。なお、両者のハウリング防止性能は、耳 100 に装着した状態においては同等である。

【0050】

[ 第 3 実施形態 ]

図 10 に示すイヤプラグ 152 は、収容室 15a から最小径側の端 15c に連通する貫通孔 152a を有している。イヤプラグ 152 は、図 7 の構造のイヤプラグ 15 と比較して、ドライバユニット 12 の放音部 12a から出た音が透過しやすい。すなわち、ドライバユニット 12 の放音部 12a から出た音（空気振動）の一部は、貫通孔 152a を通って外耳道 110 の奥側（鼓膜側）の空間に放音（空気振動として放出）され得る。このため、図 10 の構造のイヤプラグ 152 を備えたイヤホンは、図 7 の構造のイヤプラグ 15 を備えたイヤホン 10 と比較して、低音再現性が良くない反面、高音再現性が良くなる可能性がある。高音再現性をより良くするためには、貫通孔 152a の径寸法は、より大きいことが好ましい。中低音再現性をより良くするためには、貫通孔 152a の径寸法は、より小さいことが好ましい。中低音再現性をより良くするためには、貫通孔 152a の径寸法は、非圧縮状態で 1mm 以下であることが好ましい。

【0051】

なお、耳 100 に装着した状態においては、貫通孔 152a は閉塞され得る。しかし、貫通孔 152a の全空間が消失しない限り、貫通孔 152a の存在は高音再現性の向上に寄与し得る。

【0052】

[ 第 4 実施形態 ]

図 11 及び図 12 に示すイヤホン 20 は、音響ユニット 21 とイヤプラグ 23 とを有する。

【0053】

音響ユニット 21 は、ドライバユニット 12 と収容体 22 とを有する。

【0054】

収容体 22 は、ドライバユニット 12 の全体を収容している。

収容体 22 は、基板 221 とカバ - 222 とを有している。

【0055】

基板 221 は、円板状である。基板 221 の片面には、突起部 221a が設けられている。突起部 221a は、基板 221 の周縁に沿って設けられている。突起部 221a は、基板 221 の片面から同心円状に突出している。突起部 221a に、ドライバユニット 12 が固定されている。

【0056】

カバ - 222 は、側壁 222a と端板 222b とを有する。側壁 222a 及び端板 222b は一体成型されている。側壁 222a は、円筒状である。側壁 222a の外径は、基板 221 の外径と略等しい。端板 222b は、円板状である。端板 222b は、側壁 222a の一端側を塞いでいる。端板 222b には、複数の貫通孔が設けられている。側壁 222a の他端は基板 221 に固定されている。側壁 222a と基板 221 との固定方法は任意である。側壁 222a と基板 221 との固定方法の例として、接着を挙げることができる。

【0057】

ドライバユニット 12 の放音部 12a は、端板 222b と近接又は接触している。ドライバユニット 12 の側面 12b は、側壁 222a と近接又は接触している。



## 【 0 0 5 8 】

端板 2 2 2 b の中央部には、軸方向に貫通する貫通孔 2 2 2 c が設けられている。貫通孔 2 2 2 c には、コード 1 6 が挿通されている。コード 1 6 の一端は、ドライバユニット 1 2 の信号端子に接続されている。コード 1 6 の他端側は、端板 2 2 2 b から音響ユニット 2 1 の外に延びている。

## 【 0 0 5 9 】

イヤプラグ 2 3 は、球形である。イヤプラグ 2 3 は、音響ユニット 2 1 を収容する収容室 2 3 a を有する。イヤプラグ 2 3 は、切れ込みを有する。イヤプラグ 2 3 は、その切れ込みを通して収容室 2 3 a 内に音響ユニット 2 1 を装着可能である。コード 1 6 は、その切れ込みを通してイヤプラグ 2 3 の外に引き出されている。

10

## 【 0 0 6 0 】

図 1 2 に示すように、イヤプラグ 2 3 は、その略半分が外耳道 1 1 0 内に挿入される。すなわち、このイヤプラグ 2 3 は、その略半分が挿入部 1 7 を構成する。イヤプラグ 2 3 は、音響ユニット 2 1 を外耳道 1 1 0 の奥に向けて保持する。より詳細には、イヤプラグ 2 3 は、収容体 2 2 を介して、ドライバユニット 1 2 を外耳道 1 1 0 の奥に向けて保持する。イヤプラグ 2 3 は、収容体 2 2 の側壁 2 2 2 a に密着する。イヤプラグ 2 3 は、外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に密着する。

## 【 0 0 6 1 】

イヤプラグ 2 3 は、粘弾性フォームからなる振動伝達材である。イヤプラグ 2 3 の素材の例として、低反発ポリウレタンを挙げることができる。イヤプラグ 2 3 は、圧縮されると変形する。イヤプラグ 2 3 は、圧縮されなくなると、元の形状にゆっくりと戻る。

20

## 【 0 0 6 2 】

イヤプラグ 2 3 は、収容体 2 2 の側壁 2 2 2 a と外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a との間を埋める。ドライバユニット 1 2 と外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a との間は、収容体 2 2 とイヤプラグ 2 3 とにより、振動伝達可能に接続される。

## 【 0 0 6 3 】

イヤプラグ 2 3 は、ドライバユニット 1 2 から放音される音の伝達媒体となる。ドライバユニット 1 2 から放音された音の一部は、イヤプラグ 2 3 を通過する。イヤプラグ 2 3 は、ドライバユニット 1 2 から放音された音のエネルギーを一部吸収する。その吸収されたエネルギーの一部は、イヤプラグ 2 3 を媒体とする振動のエネルギーである。

30

## 【 0 0 6 4 】

ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音の一部は、イヤプラグ 2 3 を介して外耳道 1 1 0 の奥側（鼓膜側）の空間に放音（空気振動として放出）される。ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音の一部は、イヤプラグ 2 3 を伝って外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝達される。外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝達される音（振動）には、粘弾性体としてのイヤプラグ 2 3 を媒体とする固体振動が含まれる。ドライバユニット 1 2 の振動の一部は、収容体 2 2 及びイヤプラグ 2 3 を介して外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝達される。

## 【 0 0 6 5 】

イヤプラグ 2 3 は、遮音性を有する。イヤプラグ 2 3 は、比較的高域の音に対する遮音性が高い。

40

## 【 0 0 6 6 】

上記のように構成されたイヤホン 2 0 は、コード 1 6 の先端に球形のイヤプラグ 2 3 が設けられているという、極めてシンプル且つ斬新な外観を有する。

## 【 0 0 6 7 】

また、イヤホン 2 0 は、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音を、音導管 6 3（図 2 1）を通さずに外耳道 1 1 0 内に放音する。また、イヤホン 2 0 は、ドライバユニット 1 2 と外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a とを、収容体 2 2 及びイヤプラグ 2 3 を介して振動伝達可能に接続する。このため、イヤホン 2 0 は、図 2 1 に例示したカナル型イヤホン 6 0 と比較して中低音再現性が良い。

50

## 【 0 0 6 8 】

また、イヤホン 2 0 は、非貫通型のイヤプラグ 2 3 を備えている。このため、イヤホン 2 0 は、貫通型のイヤプラグを備えたものと比較して低音再現性が良い。これは、イヤプラグ 2 3 が、比較的高域の音に対する遮音性（吸音性）が高い性質を持つことによる。すなわち、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音は、イヤプラグ 2 3 を経ることにより、高域成分に対し低域成分が相対的に増幅される。

## 【 0 0 6 9 】

また、イヤホン 2 0 は、ドライバユニット 1 2 の振動（放音部 1 2 a から出た音及びドライバユニット 1 2 自体の振動を含む）を、イヤプラグ 2 3 を介して外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝達するので、ドライバユニット 1 2 による再生音を、空気の振動のみならず、皮膚及び骨の振動によって、聴覚器官（耳小骨、渦巻管、等）に伝達することができる。このことは、再生音の可聴性に極めて有利に働く。

## 【 0 0 7 0 】

また、イヤホン 2 0 は、そのドライバユニット 1 2 の全体が粘弾性フォームからなるイヤプラグ 2 3 により覆われているため、マイク（拾音装置）との併用に適している。すなわち、マイクにより拾音した音声をイヤホン 2 0 で再生する場合における、ハウリングの発生を防止し得る。これは、粘弾性フォームからなるイヤプラグ 2 3 が、ドライバユニット 1 2 からの音声に含まれるピーク周波数（ハウリングのトリガとなる周波数）の音を減衰させる効果を有するためである。また、非貫通型のイヤプラグ 2 3 は、貫通型のものと比較してハウリング防止性能が良い。

## 【 0 0 7 1 】

なお、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a とカバ - 2 2 2 の端板 2 2 2 b との間に隙間が在り、且つ、ドライバユニット 1 2 の側面 1 2 b とカバ - 2 2 2 の側壁 2 2 2 a との間に隙間が在る場合、ドライバユニット 1 2 とカバ - 2 2 2 との間に、空間 S が形成される。この場合、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から放音された音の一部が当該空間 S 内に伝わる。そして、当該空間 S 内に伝わった音の一部が、カバ - 2 2 2 の側壁 2 2 2 a 及びイヤプラグ 2 3 を介して外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝わる。

## 【 0 0 7 2 】

## [ 第 5 実施形態 ]

図 1 3 に示すイヤホン 2 5 は、収容室 2 3 a がイヤプラグ 2 3 の一端に開口している。音響ユニット 2 1 は、基板 2 2 1 の外側端面 2 2 1 b を露出させて、収容室 2 3 a に収容されている。

## 【 0 0 7 3 】

上記のように構成されたイヤホン 2 5 は、図 1 1 に示したイヤホン 2 0 と比較して、音漏れが生じ易い。また、音響ユニット 2 1 からイヤプラグ 2 3 が外れやすい。その反面、音響ユニット 2 1 へのイヤプラグ 2 3 の被着が容易である。

## 【 0 0 7 4 】

なお、基板 2 2 1 の外側端面 2 2 1 b を、イヤプラグ 2 3 と同じ曲率の球面とすることにより、図 1 1 と同様の外観のイヤホンを実現できる。

## 【 0 0 7 5 】

## [ 第 6 実施形態 ]

図 1 4 に示すイヤホン 2 6 の音響ユニット 2 1 は、略球形状のカバ - 2 2 3 を有している。また、図 1 4 に示すイヤホン 2 6 のイヤプラグ 2 3 は、略球形状の収容部 2 3 a を有する。カバ - 2 2 3 は、基板 2 2 1 に固定された略半球状の反射部 2 2 3 a と、反射部 2 2 3 a に固定された略半球状の透過部 2 2 3 b と、からなる。ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a は、透過部 2 2 3 b に面している。反射部 2 2 3 a は、ドライバユニット 1 2 からの音を反射し得る。透過部 2 2 3 b は、ドライバユニット 1 2 からの音を良好に透過し得る。透過部 2 2 3 b の例として、多数の孔が開いた部材や網状の部材を挙げることができる。

## 【 0 0 7 6 】

上記のように構成されたイヤホン 2 6 は、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音を、音導管 6 3 (図 2 1) を通さずに外耳道 1 1 0 内に放音する。また、イヤホン 2 6 は、音響ユニット 2 1 と外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a (図 1 2) とを、イヤプラグ 2 3 を介して振動伝達可能に接続する。このため、イヤホン 2 6 は、図 2 1 に例示したカナル型イヤホン 6 0 と比較して中低音再現性が良い。

【0077】

また、イヤホン 2 6 は、ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音の大部分を、略半球形状の透過部 2 2 3 b を通してイヤプラグ 2 3 内に放音する。このため、イヤホン 2 6 は、ドライバユニット 1 2 から音を、より効果的に、イヤプラグ 2 3 を介して外耳道 1 1 0 の奥側 (鼓膜側) の空間に放音 (空気振動として放出) し得る。また、イヤホン 2 6 は、ドライバユニット 1 2 から音を、より効果的に、外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝達し得る。また、ドライバユニット 1 2 の振動の一部を、基板 2 2 1、反射部 2 2 3 a 及びイヤプラグ 2 3 を介して外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に伝達し得る。このため、イヤホン 2 6 は、図 1 3 に示したイヤホン 2 5 よりも優れた可聴性能を有する。

【0078】

[第7実施形態]

図 1 5 及び図 1 6 に示すイヤホン 3 0 は、大小二つの楕円球体を結合させた形をしている。イヤホン 3 0 は、挿入部 3 2 と外側部 3 3 とを有する。挿入部 3 2 は小さい方の楕円体である。外側部 3 3 は、大きい方の楕円体である。楕円体には、球体が含まれる。挿入部 3 2 は、外耳道 1 1 0 内に挿入される。外側部 3 3 は、外耳道 1 1 0 の外側に配置される。外側部 3 3 は、ドライバユニット 1 2 の全体を収容している。外側部 3 3 は、耳甲介腔 1 1 3 (図 2 0 参照) に嵌まる。イヤホン 3 0 は、その本体がイヤプラグ 3 1 になっている。イヤプラグ 3 1 は、非貫通型である。

【0079】

イヤプラグ 3 1 は、伸縮性及び柔軟性を有する。イヤプラグ 3 1 の素材の例として、低反発ポリウレタンを挙げることができる。挿入部 3 2 及び外側部 3 3 は、互いに一体成形されて、イヤプラグ 3 1 を構成する。外側部 3 3 の内部には、収容室 2 3 a が形成されている。ドライバユニット 1 2 は、収容室 2 3 a に収容されている。

【0080】

イヤプラグ 3 1 は、切り込みを有する。イヤプラグ 3 1 は、その切り込みを通して収容室 2 3 a 内にドライバユニット 1 2 を装着可能である。

【0081】

イヤプラグ 3 1 は、遮音性を有する。イヤプラグ 1 5 は、比較的高域の音に対する遮音性が高い。

【0082】

図 1 6 に示すように、イヤプラグ 3 1 の挿入部 3 2 は、その大部分が外耳道 1 1 0 内に挿入される。外側部 3 3 は、外耳道 1 1 0 の入口の周囲に接触する。イヤプラグ 3 1 の挿入部 3 2 は、ドライバユニット 1 2 を外耳道 1 1 0 の奥に向けて保持する。イヤプラグ 3 1 は、ドライバユニット 1 2 に密着する。イヤプラグ 3 1 は、外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a に密着する。イヤプラグ 3 1 は、振動伝達材である。イヤプラグ 3 1 は、ドライバユニット 1 2 と外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a との間を埋める。ドライバユニット 1 2 と外耳道 1 1 0 の内壁 1 1 0 a との間は、イヤプラグ 3 1 により振動伝達可能に接続される。

【0083】

イヤプラグ 3 1 は、ドライバユニット 1 2 から放音される音の伝達媒体となる。ドライバユニット 1 2 から放音された音の一部は、イヤプラグ 3 1 を通過する。イヤプラグ 3 1 は、ドライバユニット 1 2 から放音された音のエネルギーを一部吸収する。その吸収されたエネルギーの一部は、イヤプラグ 3 1 を媒体とする振動のエネルギーである。

【0084】

ドライバユニット 1 2 の放音部 1 2 a から出た音の一部は、外側部 3 3 の一部及び挿入部 3 2 を介して外耳道 1 1 0 の奥側 (鼓膜側) の空間に放音 (空気振動として放出) され

る。ドライバユニット 12 の放音部 12 a から出た音の一部は、挿入部 32 を伝って外耳道 110 の内壁 110 a に伝達される。ドライバユニット 12 の振動の一部は、挿入部 32 を介して外耳道 110 の内壁 110 a に伝達される。

【0085】

コード 16 の一端 16 a は、ドライバユニット 12 の信号端子に接続されている。コード 16 の他端側は、外側部 33 の端からイヤプラグ 31 の外に延びている。

【0086】

上記のように、イヤホン 30 は、ドライバユニット 12 の放音部 12 a から出た音を、音導管 63 (図 21) を通さずに外耳道 110 内に放音する。また、イヤホン 30 は、ドライバユニット 12 と外耳道 110 の内壁 110 a とを、イヤプラグ 31 を介して振動伝達可能に接続する。このため、イヤホン 30 は、図 21 に例示したカナル型イヤホン 60 と比較して中低音再現性が良い。

【0087】

また、イヤホン 30 は、非貫通型のイヤプラグ 31 を備えている。このため、イヤホン 30 は、貫通型のイヤプラグを備えたものと比較して低音再現性が良い。これは、イヤプラグ 31 の挿入部 32 が、比較的高域の音に対する遮音性 (吸音性) が高い性質を持つことによる。すなわち、ドライバユニット 12 の放音部 12 a から出た音は、挿入部 32 を経ることにより、高域成分に対し低域成分が相対的に増幅される。

【0088】

また、イヤホン 30 は、ドライバユニット 12 の振動 (放音部 12 a から出た音及びドライバユニット 12 自体の振動を含む) を、挿入部 32 を介して外耳道 110 の内壁 110 a に伝達するので、ドライバユニット 12 による再生音を、空気の振動のみならず、皮膚及び骨の振動によって、聴覚器官 (耳小骨、渦巻管、等) に伝達することができる。このことは、再生音の可聴性に極めて有利に働く。

【0089】

また、イヤホン 30 は、挿入部 32 が外耳道 110 に嵌まり且つ外側部 33 が耳甲介腔 113 (図 20 参照) に嵌まることにより、耳に安定に保持される。また、イヤホン 30 は、イヤプラグ 31 が伸縮性及び柔軟性を有するので、装着感が良好である。

【0090】

[第 8 実施形態]

図 17 に示すイヤホン 35 は、ワイヤレスタイプのイヤホンである。イヤホン 35 は、コード 16 (図 16) を有さない。イヤホン 35 は、音響ユニット 36 を有する。外側部 33 は、音響ユニット 36 の全体を収容している。イヤプラグ 31 の外側部 33 の内部には、収容室 23 a が形成されている。音響ユニット 36 は、収容室 23 a に収容されている。イヤプラグ 31 は、切り込み部を有する。イヤプラグ 31 は、その切り込み部を通して収容室 23 a 内に音響ユニット 36 を装着可能である。

【0091】

音響ユニット 36 は、ドライバユニット 12 と無線モジュール 37 とハウジング 38 とを有する。無線モジュール 37 は、受信部と電池と操作部と制御部とを有する (何れも図示省略)。受信部は、送信器 (オーディオプレイヤー、スマートフォン、等、オーディオコンテンツ提供装置) から無線送信された信号を受信する。受信部と送信器との間の通信プロトコルとして、Wi-Fi (登録商標)、ブルートゥース (登録商標)、または他のプロトコルを使用することができる。受信部は、受信した信号を電気信号に変換する。受信部は、変換した電気信号をドライバユニット 12 に入力する。ドライバユニット 12 は、入力された電気信号を音響に変換し、放音部 12 a から放音する。電池は、ドライバユニット 12 及び制御部に電力を供給する。制御部は、操作部に対してなされる操作に応じて、電池からの電力の供給をオン / オフさせたり、受信部による電気信号の出力を増減させたりする。その他の構成は、図 16 のイヤホン 30 と同様である。

【0092】

上記のように構成されたイヤホン 35 は、図 21 に例示したカナル型イヤホン 60 と比

10

20

30

40

50

較して中低音再現性が良い。

【 0 0 9 3 】

[ 第 9 実施形態 ]

図 1 8 に示すイヤホン 4 0 は、挿入部 3 2 の内部に楕円体状の中空部 3 2 a を有する。中空部 3 2 a は、挿入部 3 2 の外形と相似形である。中空部 3 2 a と収容室 2 3 a は細い通路 3 1 a を介して連通している。その他の構成は、図 1 6 のイヤホン 3 0 と同様である。

【 0 0 9 4 】

上記のように構成されたイヤホン 4 0 は、図 2 1 に例示したカナル型イヤホン 6 0 と比較して中低音再現性が良い。また、イヤホン 4 0 は、図 1 6 のイヤホン 3 0 と比較して、

10

【 0 0 9 5 】

[ 第 1 0 実施形態 ]

図 1 8 に示すイヤホン 4 1 は、収容室 2 3 a から挿入側先端 3 1 b に連通する貫通孔（音通路）3 1 c を有している。その他の構成は、図 1 6 のイヤホン 3 0 と同様である。

【 0 0 9 6 】

上記のように構成されたイヤホン 4 1 は、図 2 1 に例示したカナル型イヤホン 6 0 と比較して中低音再現性が良い。また、イヤホン 4 1 は、図 1 6 のイヤホン 3 0 と比較して、低音再現性が良くない反面、高音再現性が良い。高音再現性をより良くするためには、貫通孔 3 1 c の径寸法は、より大きいことが好ましい。中低音再現性をより良くするためには、貫通孔 3 1 c の径寸法は、より小さいことが好ましい。中低音再現性をより良くするためには、貫通孔 3 1 c の径寸法は、非圧縮状態で 1 mm 以下であることが好ましい。

20

【 0 0 9 7 】

なお、本発明の実施形態は上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の趣旨を逸脱しない範囲において様々に変更、置換、変形されてもよい。

【 0 0 9 8 】

例えば、第 1 実施形態のイヤホン 1 0 は、キャップ 1 3 を備えているが、キャップ 1 3 は必須の構成要素ではない。

【 0 0 9 9 】

また、第 4 実施形態のイヤホン 2 0 は、球形のイヤプラグ 2 3 を備えているが、イヤプラグ 2 3 は楕円球状であってもよい。第 5 及び第 6 実施形態も同様である。

30

【 0 1 0 0 】

また、第 7 実施形態では、イヤプラグ 3 1 を構成する挿入部 3 2 及び外側部 3 3 が一体成型されているが、それぞれ別体として成型した挿入部 3 2 と外側部 3 3 とを互いに接合してイヤプラグ 3 1 としてもよい。また、挿入部 3 2 と外側部 3 3 の材質（比重、柔軟性、音透過性）は相違してもよい。

【 0 1 0 1 】

また、第 7 実施形態では、外側部 3 3 がドライバユニット 1 2 を収容しているが、挿入部 3 2 がドライバユニット 1 2 を収容してもよい。また、挿入部 3 2 及び外側部 3 3 により、ドライバユニット 1 2 を一部ずつ収容してもよい。第 8 乃至第 1 0 実施形態も同様である。

40

【 0 1 0 2 】

また、第 7 実施形態において、ドライバユニット 1 2 の代わりに、図 1 1 に示す音響ユニット 2 1 を備えてもよい。第 9 及び第 1 0 実施形態も同様である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 3 】

1 0 イヤホン（音響装置）

1 0 L 左耳用のイヤホン（音響装置）

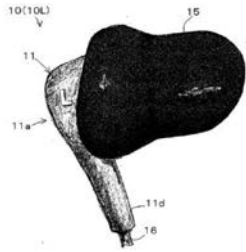
1 0 R 右耳用のイヤホン（音響装置）

1 2 ドライバユニット

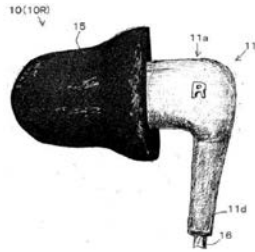
50

1 2 a	放音部	
1 2 b	側面	
1 3	キャップ	
1 5	イヤプラグ (保持体)	
1 5 a	収容室	
1 5 1	イヤプラグ (保持体)	
1 5 1 a	空洞	
1 5 2	イヤプラグ (保持体)	
1 5 2 a	貫通孔	
1 6	コード	10
1 7	挿入部	
2 0	イヤホン (音響装置)	
2 1	音響ユニット	
2 2	収容体	
2 2 3	カバー	
2 2 3 a	反射部	
2 2 3 b	透過部	
2 3	イヤプラグ (保持体)	
2 5	イヤホン (音響装置)	
2 6	イヤホン (音響装置)	20
3 0	イヤホン (音響装置)	
3 1	イヤプラグ (保持体)	
3 1 c	貫通孔	
3 2	挿入部	
3 2 a	中空部	
3 3	外側部	
3 5	イヤホン (音響装置)	
3 6	音響ユニット	
4 0	イヤホン (音響装置)	
4 1	イヤホン	30
1 0 0	耳	
1 1 0	外耳道	
1 1 0 a	内壁	

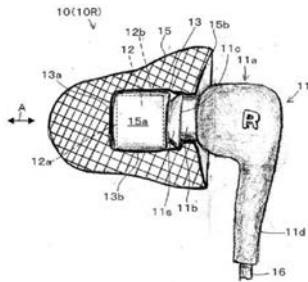
【図 1】



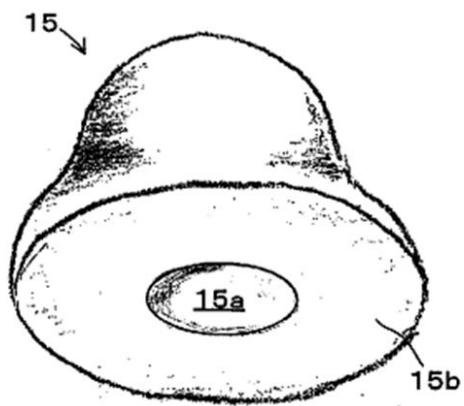
【図 2】



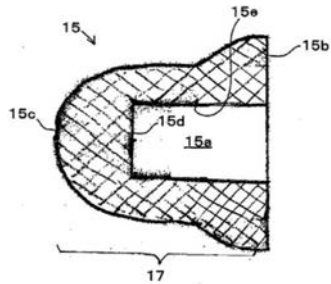
【図 3】



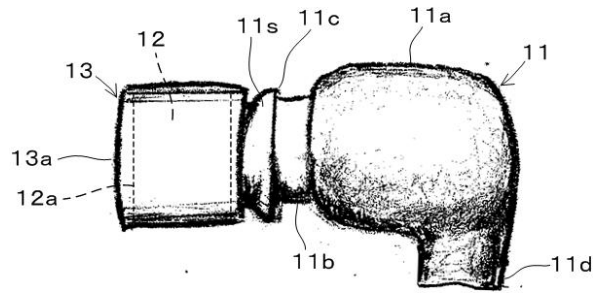
【図 6】



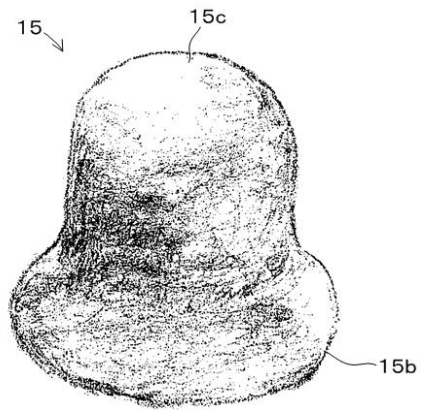
【図 7】



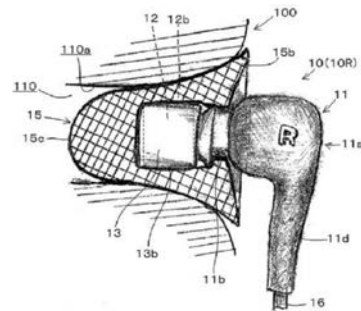
【図 4】



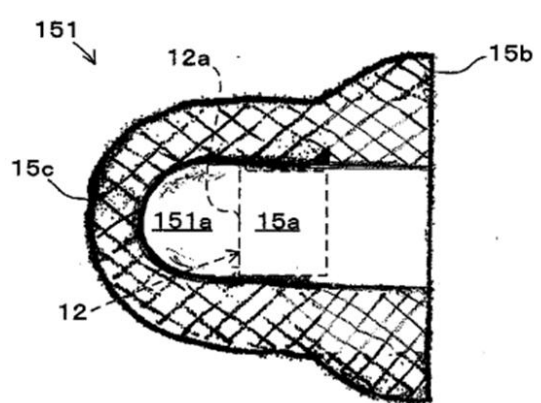
【図 5】



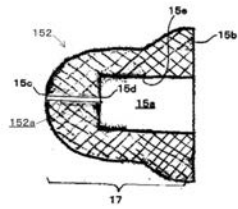
【図 8】



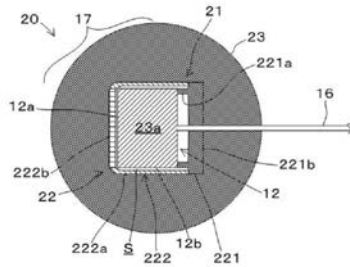
【図 9】



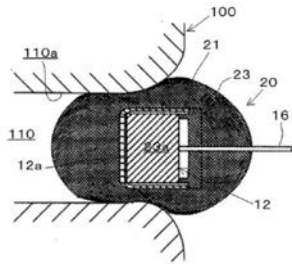
【図 10】



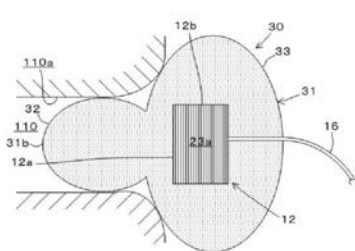
【図 11】



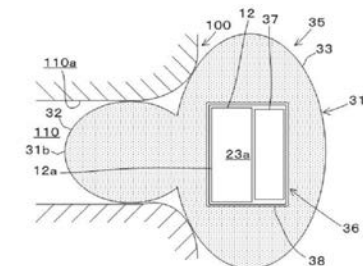
【図 12】



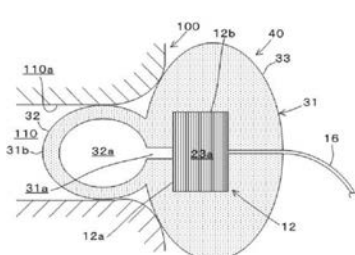
【図 16】



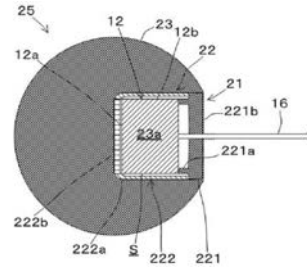
【図 17】



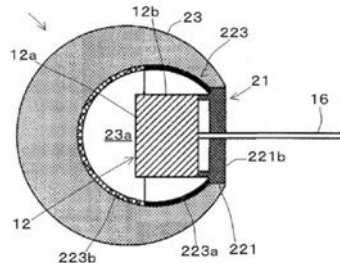
【図 18】



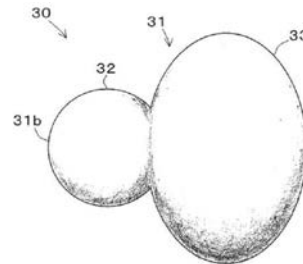
【図 13】



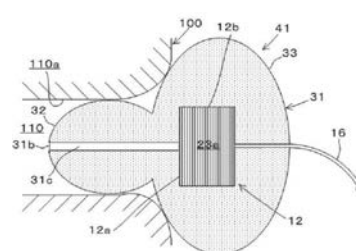
【図 14】



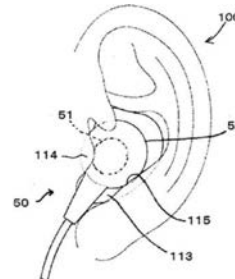
【図 15】



【図 19】



【図 20】





【図 21】

