

(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.

H04R 1/10 (2006.01)

F 1

H04R

1/10

104Z

テーマコード(参考)

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)

(22) 出願日

平成30年1月1日(2018.1.1)

(71) 出願人 506249347

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

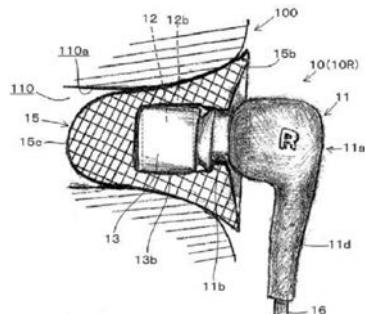
(54) 【発明の名称】音響装置

(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】

10

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】

20

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】

30

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】

40

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

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

10

【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】インナーアイナー型イヤホンを耳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】

【0023】

20

[第1実施形態]

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

【0031】

ドライバユニット12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12は、筒部11bに固定されている。ドライバユニット12の形状は、円柱状である。ドライバユニット12は、筒部11bと互いに同軸に配置されている。

【0032】

キャップ13は、金属製である。キャップ13は、ドライバユニット12を被覆している。キャップ13は、ドライバユニット12を保護する。キャップ13は、本体11の筒部11bに固定されている。キャップ13は、ドライバユニット12の放音部12aを覆う端板部13aと、ドライバユニット12の側面12bを覆う円筒部13bと、を有する。端板部13aには、放音部12aからの音が通る複数の貫通孔が設けられている。円筒部13bは、ドライバユニット12の側面12bに接触又は近接している。

10

【0033】

コード16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12に伝達する。コード16の一端は、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、コード引出部11dの端部から本体11の外に延びている。

【0034】

イヤプラグ15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15は、非貫通型である。すなわち、イヤプラグ15は、これを貫通する孔を有していない。

20

【0035】

イヤプラグ15は、収容室（空洞）15aを有する。収容室15aは、最大径側の端15bに開口している。収容室15aの形状は円柱状である。収容室15aは、イヤプラグ15の最大径側の端15bから、最小径側の端15cに向かって途中まで延びている。収容室15cの径寸法は、キャップ13及び係止部11b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15が変形していない状態での形状及び寸法である。

【0036】

図3に示すように、イヤプラグ15は、収容室15a内に、ドライバユニット12の全体を収容する。イヤプラグ15は、収容室15a内に、キャップ13から本体11の筒部11bまで収容する。収容室15aは、キャップ13、係止部11c及び筒部11bの形状に倣って変形する。収容室15aの最奥面15d（図7）は、端板部13aに接する。収容室15aの内周面15e（図7）は、円筒部13b、係止部11c及び筒部11bに接する。

30

【0037】

収容室15aの開口部近傍の内周面が係止部11cに倣って変形することにより、イヤプラグ15が係止部11cに係止される。これにより、本体11からのイヤプラグ15の外れが防止される。また、収容室15aの内周面15eとキャップ13の円筒部13bとの間の圧接力（摩擦力）により、本体11からのイヤプラグ15の外れが防止される。

【0038】

イヤプラグ15は、これをキャップ13及び筒部11bから引き剥がすことにより、交換可能である。

40

【0039】

図8に示すように、イヤプラグ15は、その大部分が外耳道110内に挿入される。すなわち、このイヤプラグ15は、その大部分が挿入部17（図7）からなる。イヤプラグ15は、キャップ13及び本体11を介して、ドライバユニット12を外耳道110の奥に向けて保持する。イヤプラグ15は、キャップ13の少なくとも円筒部13bに密着する。イヤプラグ15は、外耳道110の内壁110aに密着する。

【0040】

イヤプラグ15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15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15は、圧縮されると変形する。イヤプラグ15は、圧縮されなくなると、元の形状にゆっくりと戻る。

50

【0041】

イヤプラグ15は、キャップ13と外耳道110の内壁110aとの間を埋める。ドライバユニット12と外耳道110の内壁110aとの間は、キャップ13とイヤプラグ15により、振動伝達可能に接続される。

【0042】

イヤプラグ15は、ドライバユニット12から放音される音の伝達媒体となる。ドライバユニット12から放音された音の一部は、イヤプラグ15を通過する。イヤプラグ15は、ドライバユニット12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15を媒体とする振動のエネルギーである。

【0043】

ドライバユニット12の放音部12aから出た音の一部は、イヤプラグ15を介して外耳道110の奥側(鼓膜側)の空間に放音(空気振動として放出)される。ドライバユニット12の放音部12aから出た音の一部は、イヤプラグ15を伝って外耳道110の内壁110aに伝達される。外耳道110の内壁110aに伝達される音(振動)には、粘弾性体としてのイヤプラグ15を媒体とする固体振動が含まれる。ドライバユニット12の振動の一部は、キャップ13及びイヤプラグ15を介して外耳道110の内壁110aに伝達される。

10

【0044】

イヤプラグ15は、遮音性を有する。イヤプラグ15は、比較的高域の音に対する遮音性が高い。

20

【0045】

上記のように、イヤホン10は、ドライバユニット12の放音部12a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10は、ドライバユニット12と外耳道110の内壁110aとを、キャップ13及びイヤプラグ15を介して振動伝達可能に接続する。このため、イヤホン10は、図20に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。

【0046】

また、イヤホン10は、非貫通型のイヤプラグ15を備えている。このため、イヤホン10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15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12aから出た音は、イヤプラグ15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。

30

【0047】

また、イヤホン10は、ドライバユニット12の振動(放音部12a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、イヤプラグ15を介して外耳道110の内壁12a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。

【0048】

また、イヤホン10は、そのドライバユニット12の全体が粘弾性フォームからなるイヤプラグ15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10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15が、ドライバユニット12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15は、貫通型のものと比較してハウリング防止性能が良い。

40

【0049】

[第2実施形態]

図9に示すイヤプラグ151は、ドライバユニット12の放音部12aと通じる空洞151aを有する。空洞151aは、収容室15aから最小径側の端15cの近傍まで延び

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 を通つて外耳道 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。

10

20

30

40

50

【0058】

端板222bの中央部には、軸方向に貫通する貫通孔222cが設けられている。貫通孔222cには、コード16が挿通されている。コード16の一端は、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、端板222bから音響ユニット21の外に延びている。

【0059】

イヤプラグ23は、球形である。イヤプラグ23は、音響ユニット21を収容する収容室23aを有する。イヤプラグ23は、切れ込みを有する。イヤプラグ23は、その切れ込みを通して収容室23a内に音響ユニット21を装着可能である。コード16は、その切れ込みを通してイヤプラグ23の外に引き出されている。

10

【0060】

図12に示すように、イヤプラグ23は、その略半分が外耳道110内に挿入される。すなわち、このイヤプラグ23は、その略半分が挿入部17を構成する。イヤプラグ23は、音響ユニット21を外耳道110の奥に向けて保持する。より詳細には、イヤプラグ23は、収容体22を介して、ドライバユニット12を外耳道110の奥に向けて保持する。イヤプラグ23は、収容体22の側壁222aに密着する。イヤプラグ23は、外耳道110の内壁110aに密着する。

【0061】

イヤプラグ23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23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23は、圧縮されると変形する。イヤプラグ23は、圧縮されなくなると、元の形状にゆっくりと戻る。

20

【0062】

イヤプラグ23は、収容体22の側壁222aと外耳道110の内壁110aとの間を埋める。ドライバユニット12と外耳道110の内壁110aとの間は、収容体22とイヤプラグ23とにより、振動伝達可能に接続される。

【0063】

イヤプラグ23は、ドライバユニット12から放音される音の伝達媒体となる。ドライバユニット12から放音された音の一部は、イヤプラグ23を通過する。イヤプラグ23は、ドライバユニット12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23を媒体とする振動のエネルギーである。

30

【0064】

ドライバユニット12の放音部12aから出た音の一部は、イヤプラグ23を介して外耳道110の奥側(鼓膜側)の空間に放音(空気振動として放出)される。ドライバユニット12の放音部12aから出た音の一部は、イヤプラグ23を伝って外耳道110の内壁110aに伝達される。外耳道110の内壁110aに伝達される音(振動)には、粘弾性体としてのイヤプラグ23を媒体とする固体振動が含まれる。ドライバユニット12の振動の一部は、収容体22及びイヤプラグ23を介して外耳道110の内壁110aに伝達される。

【0065】

イヤプラグ23は、遮音性を有する。イヤプラグ23は、比較的高域の音に対する遮音性が高い。

40

【0066】

上記のように構成されたイヤホン20は、コード16の先端に球形のイヤプラグ23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。

【0067】

また、イヤホン20は、ドライバユニット12の放音部12a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20は、ドライバユニット12と外耳道110の内壁110aとを、収容体22及びイヤプラグ23を介して振動伝達可能に接続する。このため、イヤホン20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。

50

【0068】

また、イヤホン20は、非貫通型のイヤプラグ23を備えている。このため、イヤホン20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23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12aから出た音は、イヤプラグ23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。

【0069】

また、イヤホン20は、ドライバユニット12の振動（放音部12a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、イヤプラグ23を介して外耳道110の内壁110a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。

10

【0070】

また、イヤホン20は、そのドライバユニット12の全体が粘弹性フォームからなるイヤプラグ23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20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、粘弹性フォームからなるイヤプラグ23が、ドライバユニット12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23は、貫通型のものと比較してハウリング防止性能が良い。

20

【0071】

なお、ドライバユニット12の放音部12aとカバ-222の端板222bとの間に隙間が在り、且つ、ドライバユニット12の側面12bとカバ-222の側壁222aとの間に隙間が在る場合、ドライバユニット12とカバ-222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12の放音部12a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-222の側壁222a及びイヤプラグ23を介して外耳道110の内壁110aに伝わる。

30

【0072】

[第5実施形態]

図13に示すイヤホン25は、収容室23aがイヤプラグ23の一端に開口している。音響ユニット21は、基板221の外側端面221bを露出させて、収容室23aに収容されている。

【0073】

上記のように構成されたイヤホン25は、図11に示したイヤホン20と比較して、音漏れが生じ易い。また、音響ユニット21からイヤプラグ23が外れやすい。その反面、音響ユニット21へのイヤプラグ23の被着が容易である。

【0074】

なお、基板221の外側端面221bを、イヤプラグ23と同じ曲率の球面とすることにより、図11と同様の外観のイヤホンを実現できる。

40

【0075】

[第6実施形態]

図14に示すイヤホン26の音響ユニット21は、略球形状のカバ-223を有している。また、図14に示すイヤホン26のイヤプラグ23は、略球形状の収容部23aを有する。カバ-223は、基板221に固定された略半球状の反射部223aと、反射部223aに固定された略半球状の透過部223bと、からなる。ドライバユニット12の放音部12aは、透過部223bに面している。反射部223aは、ドライバユニット12からの音を反射し得る。透過部223bは、ドライバユニット12からの音を良好に透過し得る。透過部223bの例として、多数の孔が開いた部材や網状の部材を挙げができる。

【0076】

50

上記のように構成されたイヤホン26は、ドライバユニット12の放音部12a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26は、音響ユニット21と外耳道110の内壁110a(図12)とを、イヤプラグ23を介して振動伝達可能に接続する。このため、イヤホン26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。

【0077】

また、イヤホン26は、ドライバユニット12の放音部12aから出た音の大部分を、略半球形状の透過部223bを通してイヤプラグ23内に放音する。このため、イヤホン26は、ドライバユニット12からの音を、より効果的に、イヤプラグ23を介して外耳道110の奥側(鼓膜側)の空間に放音(空気振動として放出)し得る。また、イヤホン26は、ドライバユニット12からの音を、より効果的に、外耳道110の内壁110aに伝達し得る。また、ドライバユニット12の振動の一部を、基板221、反射部223a及びイヤプラグ23を介して外耳道110の内壁110aに伝達し得る。このため、イヤホン26は、図13に示したイヤホン25よりも優れた可聴性能を有する。

10

【0078】

[第7実施形態]

図15及び図16に示すイヤホン30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30は、挿入部32と外側部33とを有する。挿入部32は小さい方の楕円体である。外側部33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32は、外耳道110内に挿入される。外側部33は、外耳道110の外側に配置される。外側部33は、ドライバユニット12の全体を収容している。外側部33は、耳甲介腔113(図20参照)に嵌まる。イヤホン30は、その本体がイヤプラグ31になっている。イヤプラグ31は、非貫通型である。

20

【0079】

イヤプラグ31は、伸縮性及び柔軟性を有する。イヤプラグ31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32及び外側部33は、互いに一体成形されて、イヤプラグ31を構成する。外側部33の内部には、収容室23aが形成されている。ドライバユニット12は、収容室23aに収容されている。

30

【0080】

イヤプラグ31は、切り込みを有する。イヤプラグ31は、その切り込みを通して収容室23a内にドライバユニット12を装着可能である。

【0081】

イヤプラグ31は、遮音性を有する。イヤプラグ15は、比較的高域の音に対する遮音性が高い。

【0082】

図16に示すように、イヤプラグ31の挿入部32は、その大部分が外耳道110内に挿入される。外側部33は、外耳道110の入口の周囲に接触する。イヤプラグ31の挿入部32は、ドライバユニット12を外耳道110の奥に向けて保持する。イヤプラグ31は、ドライバユニット12に密着する。イヤプラグ31は、外耳道110の内壁110aに密着する。イヤプラグ31は、振動伝達材である。イヤプラグ31は、ドライバユニット12と外耳道110の内壁110aとの間を埋める。ドライバユニット12と外耳道110の内壁110aとの間は、イヤプラグ31により振動伝達可能に接続される。

40

【0083】

イヤプラグ31は、ドライバユニット12から放音される音の伝達媒体となる。ドライバユニット12から放音された音の一部は、イヤプラグ31を通過する。イヤプラグ31は、ドライバユニット12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31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12の放音部12aから出た音の一部は、外側部33の一部及び挿入部32を介して外耳道110の奥側(鼓膜側)の空間に放音(空気振動として放出)され

50

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

【0085】

コード16の一端16a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12a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110a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。10

【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12a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12a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110a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。20

【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23aが形成されている。音響ユニット36は、収容室23a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23a内に音響ユニット36を装着可能である。30

【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、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12a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。40

【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。

【0093】

[第9実施形態]

図18に示すイヤホン40は、挿入部32の内部に橢円体状の中空部32aを有する。中空部32aは、挿入部32の外形と相似形である。中空部32aと収容室23aは細い通路31aを介して連通している。その他の構成は、図16のイヤホン30と同様である。

【0094】

上記のように構成されたイヤホン40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。また、イヤホン40は、図16のイヤホン30と比較して、高音再現性が良い。

【0095】

[第10実施形態]

図18に示すイヤホン41は、収容室23aから挿入側先端31bに連通する貫通孔(音通路)31cを有している。その他の構成は、図16のイヤホン30と同様である。

【0096】

上記のように構成されたイヤホン41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。また、イヤホン41は、図16のイヤホン30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31c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31c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31cの径寸法は、非圧縮状態で1mm以下であることが好ましい。

【0097】

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。

【0098】

例えば、第1実施形態のイヤホン10は、キャップ13を備えているが、キャップ13は必須の構成要素ではない。

【0099】

また、第4実施形態のイヤホン20は、球形のイヤプラグ23を備えているが、イヤプラグ23は橢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。

【0100】

また、第7実施形態では、イヤプラグ31を構成する挿入部32及び外側部33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32と外側部33とを互いに接合してイヤプラグ31としてもよい。また、挿入部32と外側部33の材質(比重、柔軟性、音透過性)は相違してもよい。

【0101】

また、第7実施形態では、外側部33がドライバユニット12を収容しているが、挿入部32がドライバユニット12を収容してもよい。また、挿入部32及び外側部33により、ドライバユニット12を一部ずつ収容してもよい。第8乃至第10実施形態も同様である。

【0102】

また、第7実施形態において、ドライバユニット12の代わりに、図11に示す音響ユニット21を備えてもよい。第9及び第10実施形態も同様である。

【符号の説明】

【0103】

10 イヤホン(音響装置)

10L 左耳用のイヤホン(音響装置)

10R 右耳用のイヤホン(音響装置)

12 ドライバユニット

10

20

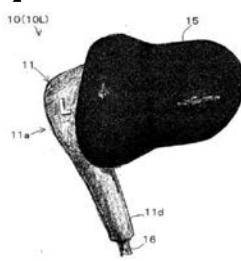
30

40

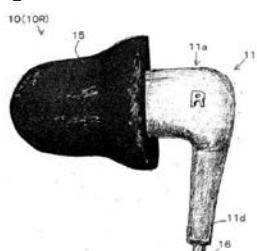
50

1 2 a	放音部	
1 2 b	側面	
1 3	キヤップ	
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 -	
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	

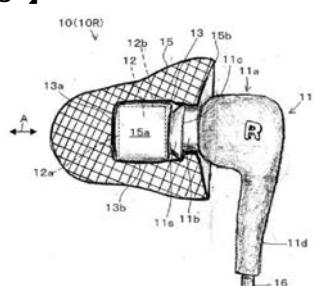
【図 1】



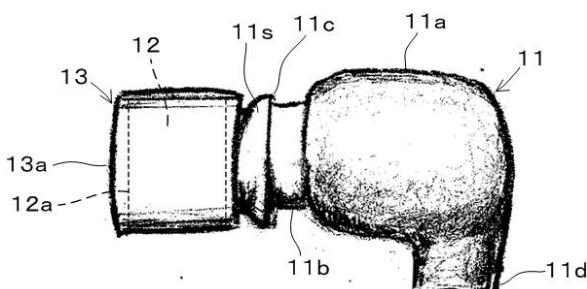
【図 2】



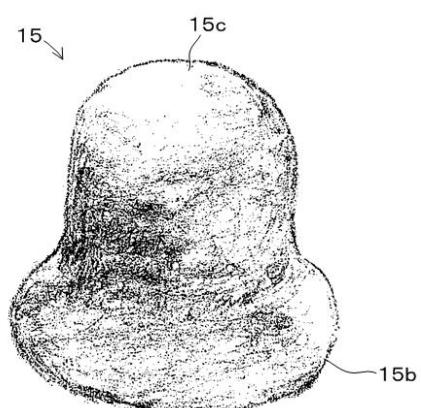
【図 3】



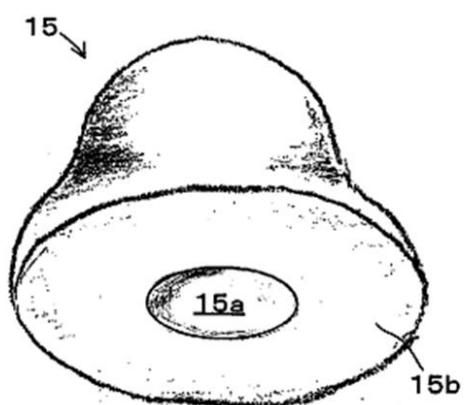
【図 4】



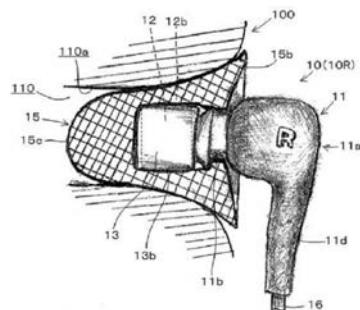
【図 5】



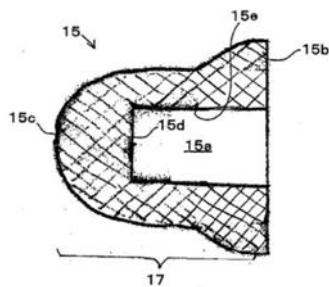
【図 6】



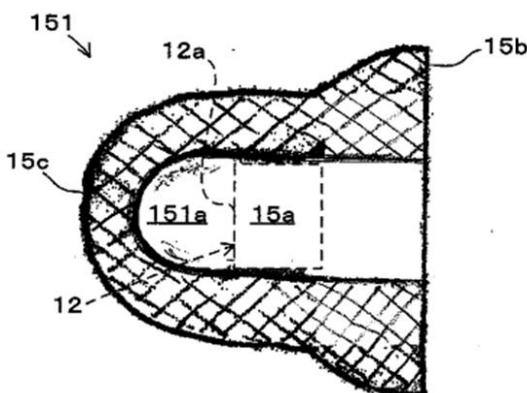
【図 8】



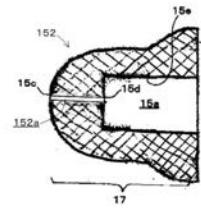
【図 7】



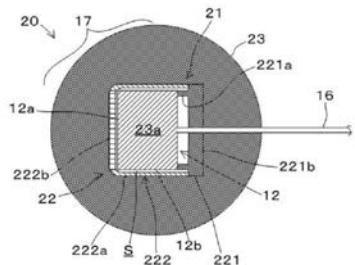
【図 9】



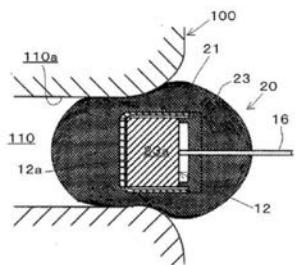
【図10】



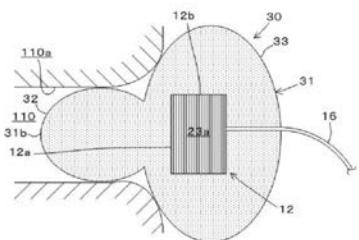
【図11】



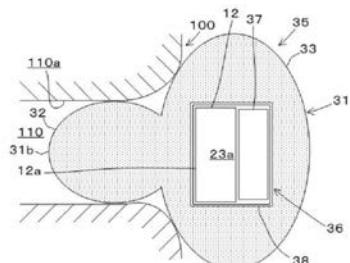
【図12】



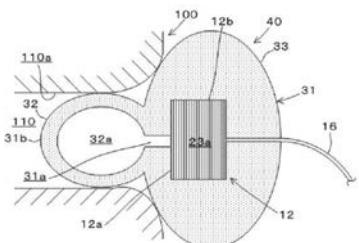
【図16】



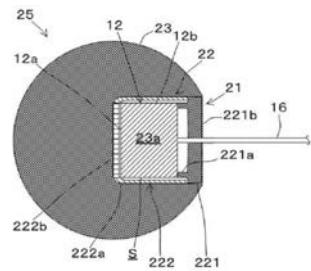
【図17】



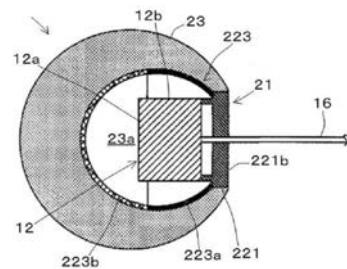
【図18】



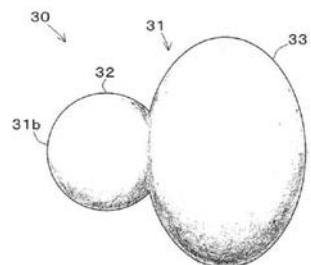
【図13】



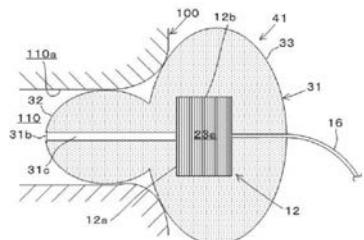
【図14】



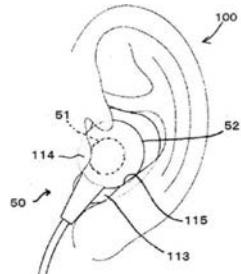
【図15】



【図19】



【図20】



【図21】

