(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年4月11日(11.04.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/069568 A1

(51) 国際特許分類:
H04R 1/10 (2006.01)　*H04R 9/02* (2006.01)
H04M 1/00 (2006.01)　*H04R 25/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/030615

(22) 国際出願日：　2018年8月20日(20.08.2018)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データー：
特願 2017-194094　2017年10月4日(04.10.2017)　JP

(71) 出願人:パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

(72) 発明者:小須田 和之(**KOSUDA, Kazuyuki**). 松尾 雄史(**MATSUO, Yuji**). 小林 勇一(**KOBAYASHI, Yuichi**). 牧野 泰博(**MAKINO, Yasuhiro**).

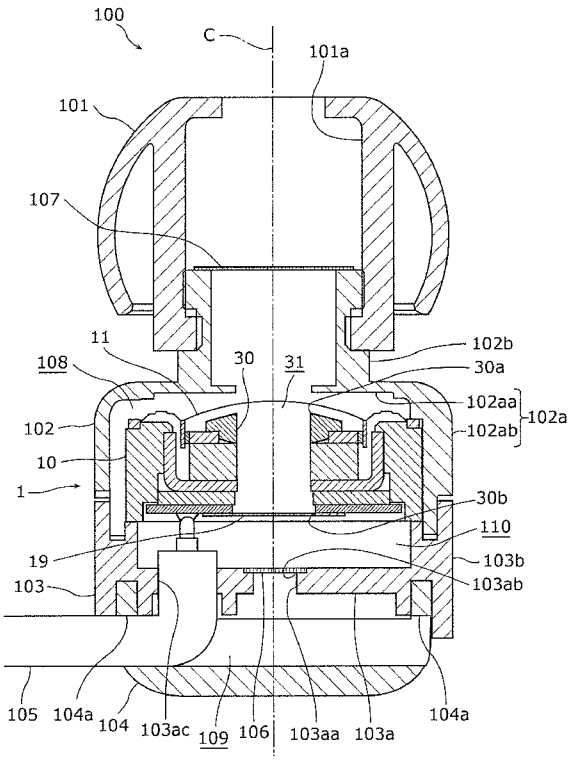
(74) 代理人: 新 居　広 守, 外 (**NII, Hiromori** et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目３番１０号タナカ・イトーピア新大阪ビル６階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) **Title:** SOUND OUTPUT DEVICE, EARPHONE, HEARING AID, AND MOBILE TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称： 音響出力装置、イヤホン、補聴器及び携帯型端末装置



(57) Abstract: A sound output device (1) comprises: a speaker (10) that has a vibration board (11); a behind-the-speaker space (110) that is located behind the speaker (10) on the opposite side from the vibration board (11); and a cable (105) that is electrically connected to the speaker (10) and extends to the outside from inside the behind-the-speaker space (110). The speaker (10) comprises: a behind-the-vibration-board space (31) that is located behind the vibration board (11) on the opposite side from a sound radiation direction; and a sound hole (30) having a first opening (30a) that opens to the behind-the-vibration-board space (31) and a second opening (30b) that opens to the behind-the-speaker space (110). When viewed in the direction from the first opening (30a) to the second opening (30b), the cable (105) inside the behind-the-speaker space (110) is disposed outside a region occupied by the sound hole (30).

WO 2019/069568 A1

[続葉有]

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：音響出力装置（１）は、振動板（１１）を有するスピーカ（１０）と、振動板（１１）と反対側のスピーカ（１０）の背部に位置するスピーカ背部空間（１１０）と、スピーカ（１０）と電気的に接続され且つスピーカ背部空間（１１０）の内部から外部に延びるケーブル（１０５）とを備え、スピーカ（１０）は、音の放射方向と反対側の振動板（１１）の背部に位置する振動板背部空間（３１）と、振動板背部空間（３１）に開口する第一開口（３０ａ）及びスピーカ背部空間（１１０）に開口する第二開口（３０ｂ）を有する音孔（３０）とを備え、第一開口（３０ａ）から第二開口（３０ｂ）に向かって見たとき、スピーカ背部空間（１１０）内のケーブル（１０５）は、音孔（３０）の領域の外側に配置されている。

明　細　書

発明の名称 ：

音響出力装置、イヤホン、補聴器及び携帯型端末装置

技術分野

[0001] 本開示は、音響出力装置、イヤホン、補聴器及び携帯型端末装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、スマートフォン等の携帯型端末装置の普及に伴い、携帯型端末装置又はイヤホンに搭載される音響出力装置の需要が高まっている。例えば、特許文献１は、スピーカを貫通する音孔がスピーカに形成されたイヤホンを開示している。音孔は、スピーカの振動板の背面側の空間とスピーカの背面側の空間とを連通する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第６１３６０１６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 音孔内の空気は、振動板と共に振動し、往復動作する空気の流れを発生する。特許文献１に開示されるイヤホンでは、音孔の出口に配置されたコード等の支障物と空気の流れとが干渉することによって、イヤホンの音圧周波数特性が意図しない影響を受ける可能性がある。

[0005] 本開示は、音圧周波数特性を向上する音響出力装置、イヤホン、補聴器及び携帯型端末装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の非限定的で例示的な一態様による音響出力装置は、振動板を有するスピーカと、前記振動板と反対側の前記スピーカの背部に位置するスピー

カ背部空間と、前記スピーカと電気的に接続され且つ前記スピーカ背部空間の内部から外部に延びるケーブルとを備え、前記スピーカは、音の放射方向と反対側の前記振動板の背部に位置する振動板背部空間と、前記振動板背部空間に開口する第一開口及び前記スピーカ背部空間に開口する第二開口を有する孔とを備え、前記第一開口から前記第二開口に向かって見たとき、前記スピーカ背部空間内の前記ケーブルは、前記孔の領域の外側に配置されている。

[0007] 本開示の非限定的で例示的な一態様によるイヤホンは、上記音響出力装置を備える。

[0008] 本開示の非限定的で例示的な一態様による補聴器は、上記音響出力装置を備える。

[0009] 本開示の非限定的で例示的な一態様による携帯型端末装置は、上記音響出力装置を備える。

発明の効果

[0010] 本開示の技術によれば、音圧周波数特性の向上が可能になる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、実施の形態に係る音響出力装置を備えるイヤホンの一例の模式的な斜視図である。

[図2]図２は、図１のイヤホンの模式的な分解斜視図である。

[図3]図３は、ケーブルを通り且つイヤーピースからバックカバーにわたって図１のイヤホンを切断する断面を方向ＩＩＩで見た模式的な断面側面図である。

[図4]図４は、図１のイヤホンにおいて図３と同じ断面を切り欠いた模式的な斜視断面図である。

[図5]図５は、図１のイヤホンにおいて図３の断面と垂直な断面を切り欠いた模式的な斜視断面図であり、当該断面を方向Ｖで見た図である。

[図6]図６は、ケーブルの断面構成の一例を示す模式的な断面図である。

[図7]図７は、図３のスピーカを拡大して示す模式的な断面側面図である。

[図8]図８は、図５のイヤホンを上下反対にして示す図である。

[図9]図９は、実施例及び比較例における音圧周波数特性を示す図である。

[図10]図１０は、実施の形態に係る音響出力装置が適用される補聴器の一例を示す模式図である。

[図11]図１１は、実施の形態に係る音響出力装置が適用される携帯型端末装置の一例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明者らは、小型且つ高性能である音響出力装置を検討するにあたり、「背景技術」で挙げた特許文献１のイヤホンのように、スピーカに音孔を有する構成を検討した。一般的に、スピーカにおける振動板の背面側の空気は、振動板と共に振動し、圧縮又は膨張作用を受ける。圧縮又は膨張作用を受ける空気は、振動板の動作に影響を与える可能性がある。しかしながら、特許文献１に記載のイヤホンのように、音孔が設けられることによって、振動板の背面側の空間の容積が増大し、当該空間の圧力変化が低減するため、上記影響が比較的低く抑えられる。

[0013] 本発明者らは、特許文献１に記載されるようなイヤホンの構成を検討する過程において、所望の音圧及び振動板の周波数の関係、つまり音圧周波数特性が得られないという問題を見出した。この要因を検討した結果、本発明者らは、振動板と反対側の音孔の出口に近接して配置されているコード等の支障物が、音圧周波数特性に影響を与え得ることを見出した。音孔内の空気は、振動板の振動に伴い、往復動作し、それにより、空気の一部が音孔を出入りする。しかしながら、音孔の出口に近接して支障物が存在すると、音孔を出入りする空気が支障物と干渉し、音孔内の空気の圧力が影響を受ける。この影響は、振動板の周波数に応じて多様に変化するため、所望の音圧周波数特性を実現することが難しい。

[0014] 音孔の出口は、振動板の背面側の空気が過度に振動することを抑えるために、多孔性の制動部材で覆われることがある。このような構成では、音孔内の空気の振動に伴い、制動部材を通過する噴流が発生する。この噴流が支障

物と干渉することによっても、音孔内の空気の圧力が影響を受け、所望の音圧周波数特性が得られない。そこで、本発明者らは、音圧周波数特性を向上するために、以下に示す技術を創案した。

[0015] 本開示の一態様による音響出力装置は、振動板を有するスピーカと、前記振動板と反対側の前記スピーカの背部に位置するスピーカ背部空間と、前記スピーカと電気的に接続され且つ前記スピーカ背部空間の内部から外部に延びるケーブルとを備え、前記スピーカは、音の放射方向と反対側の前記振動板の背部に位置する振動板背部空間と、前記振動板背部空間に開口する第一開口及び前記スピーカ背部空間に開口する第二開口を有する孔とを備え、前記第一開口から前記第二開口に向かって見たとき、前記スピーカ背部空間内の前記ケーブルは、前記孔の領域の外側に配置されている。

[0016] 上記態様によると、振動板が振動することによって、孔内の空気が振動し、スピーカ背部空間への流出及び流入を繰り返す。スピーカ背部空間内のケーブルは、孔の領域の外側に配置されているため、スピーカ背部空間へ流出する空気が、ケーブルと干渉することが抑えられる。これにより、流出空気とケーブルとの干渉に起因する孔内の空気の圧力変化が抑えられるため、振動板の振動が当該圧力変化から受ける影響を低減することが可能になる。よって、音響出力装置は、音圧周波数特性の向上を可能にする。

[0017] 本開示の一態様による音響出力装置は、前記スピーカとの間に前記スピーカ背部空間を形成する壁部をさらに備え、前記壁部は、前記スピーカ背部空間を外部に連通し且つ前記第二開口と対向して開口する壁部孔を有し、前記第一開口から前記第二開口に向かって見たとき、前記ケーブルは、前記壁部孔の領域の外側に配置されていてもよい。

[0018] 上記態様によると、孔からスピーカ背部空間へ流出した空気は、壁部孔を通って、スピーカ背部空間の外部に円滑に流出する。よって、スピーカ背部空間へ流出する空気が干渉を受けることによる孔内の空気の圧力変化が抑えられる。

[0019] 本開示の一態様による音響出力装置において、前記第一開口から前記第二

開口に向かって見たとき、前記孔及び前記壁部孔の一方の領域は、前記孔及び前記壁部孔の他方の領域に含まれてもよい。

[0020] 上記態様によると、孔から壁部孔へ空気が効率的に流れることが可能になる。よって、孔からスピーカ背部空間へ流出する空気が干渉を受けることが抑えられる。

[0021] 本開示の一態様による音響出力装置において、前記ケーブルは、前記スピーカ背部空間内において、前記スピーカから前記孔に沿う方向に延びるように配置されていてもよい。

[0022] 上記態様によると、スピーカ背部空間内のケーブルを、孔の領域の外側に配置することが容易になる。また、スピーカ背部空間内でケーブルが占める領域を低く抑えることができるため、スピーカ背部空間内の空気の容積を大きくすることができる。これにより、孔内の空気の振動の際のスピーカ背部空間の圧力変動が低く抑えられるため、スピーカ背部空間内の空気が孔内の空気に与える影響が抑えられる。

[0023] 本開示の一態様による音響出力装置において、前記スピーカは、前記孔の周りを囲むマグネットと、前記孔の周りを囲み且つ前記マグネットの第一の磁極と磁気的に結合された第一部材と、前記孔の周りを囲み且つ前記マグネットの第二の磁極と磁気的に結合された第二部材と、前記孔の周りを囲み且つ前記振動板と接続されたボイスコイルとを備え、前記ボイスコイルは、前記第一部材の第一対向部と、前記第一対向部と対向する前記第二部材の第二対向部との間の磁気空隙に配置されてもよい。

[0024] 上記態様によると、孔は、第一部材、第二部材及びマグネットを貫通するように形成される。よって、孔、第一部材、第二部材、マグネット及びボイスコイルの効率的な配置が可能であるため、スピーカの小型化が可能である。

[0025] 本開示の一態様による音響出力装置において、前記スピーカは、前記第一対向部及び前記第二対向部の少なくとも一方と前記ボイスコイルとの間に配置される磁性流体をさらに備えてもよい。

[0026] 上記態様によると、磁性流体は、振動するボイスコイルを第一部材及び第二部材の少なくとも一方に対して安定して保持する。よって、スピーカの音質向上が可能になる。

[0027] 本開示の一態様による音響出力装置において、前記スピーカは、前記孔の周りを囲み且つ前記ボイスコイル及び前記ケーブルと電気的に接続される回路基板をさらに備えてもよい。

[0028] 上記態様によると、孔は、回路基板を貫通するように形成される。よって、スピーカにおける回路基板の効率的な配置が可能であるため、スピーカの小型化が可能である。

[0029] また、本開示の一態様によるイヤホンは、上記音響出力装置を備える。上記態様によると、本開示の一態様による音響出力装置と同様の効果が得られる。

[0030] また、本開示の一態様による補聴器は、上記音響出力装置を備える。上記態様によると、本開示の一態様による音響出力装置と同様の効果が得られる。

[0031] また、本開示の一態様による携帯型端末装置は、上記音響出力装置を備える。上記態様によると、本開示の一態様による音響出力装置と同様の効果が得られる。

[0032] ［実施の形態］

以下、本開示の実施の形態に係る音響出力装置等について、図面を参照しながら具体的に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ（工程）、ステップの順序等は、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、以下の実施の形態の説明において、略平行、略直交のような「略」を伴った表現が、用いられる場合がある。例えば、略平行とは、完全に平行であ

ることを意味するだけでなく、実質的に平行である、すなわち、例えば数％程度の差異を含むことも意味する。他の「略」を伴った表現についても同様である。また、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。さらに、各図において、実質的に同一の構成要素に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化される場合がある。

[0033] 以下、実施の形態に係る音響出力装置１を説明する。本実施の形態では、音響出力装置１がイヤホンに搭載される例を説明する。例えば、図１は、実施の形態に係る音響出力装置１を備えるイヤホンの一例の模式的な斜視図を示す。図２は、図１のイヤホン１００の模式的な分解斜視図を示す。図３は、ケーブル１０５を通り且つイヤーピース１０１からバックカバー１０４にわたって図１のイヤホン１００を切断する断面を方向ＩＩＩで見た模式的な断面側面図を示す。図１～図３に示すように、イヤホン１００は、イヤーピース１０１と、ポート１０２と、スピーカ１０と、ボックス１０３と、バックカバー１０４と、ケーブル１０５とを備える。

[0034] ポート１０２は、有底円筒状の本体１０２ａと、本体１０２ａの底壁１０２ａａから延びる音導管１０２ｂとを一体的に有している。イヤーピース１０１は、イヤホン１００の装着者の耳の穴に挿入される部材である。イヤーピース１０１は、ポート１０２の音導管１０２ｂに組み付けられる。イヤーピース１０１は、装着者の外耳内で開口する貫通孔１０１ａを有しており、貫通孔１０１ａは、音導管１０２ｂと連通する。イヤーピース１０１の外表面は、イヤーピース１０１の構成材料の露出面で構成されてもよく、ゴム又はスポンジ等の弾性を有する緩衝材で覆われていてもよい。なお、イヤーピース１０１自体が、弾性を有する緩衝材で形成されていてもよい。

[0035] 有底円筒状のボックス１０３は、ポート１０２の本体１０２ａと組み付けられ、ボックス１０３及び本体１０２ａは、内部に収容空間１０８を形成する。収容空間１０８は、ボックス１０３の底壁１０３ａと本体１０２ａの底壁１０２ａａとの間に位置し、音導管１０２ｂと連通する。スピーカ１０は、収容空間１０８内に配置され、音導管１０２ｂに向かって音を放射する。

つまり、スピーカ１０は、その振動板１１を音導管１０２ｂに向けて配置されている。スピーカ１０の振動板１１が発生する音は、音導管１０２ｂ及びイヤーピース１０１の貫通孔１０１ａを通って、装着者の耳に到達する。

[0036] 有底円筒状のバックカバー１０４は、ポート１０２と反対側で、ボックス１０３と組み付けられる。バックカバー１０４は、ボックス１０３の底壁１０３ａを覆う。ボックス１０３及びバックカバー１０４は、内部にケーブル空間１０９を形成する。ケーブル空間１０９は、ボックス１０３の底壁１０３ａとバックカバー１０４の底壁との間に位置し、収容空間１０８と連通する。バックカバー１０４には、ケーブル１０５が通る挿入孔１０４ａが形成されている。図２及び図３の例では、２つの挿入孔１０４ａが形成されているが、１つであってもよい。ケーブル１０５は、イヤホン１００が接続される機器とスピーカ１０とを電気的に接続する。つまり、ケーブル１０５は、スピーカ１０と電気的に接続されている。ケーブル１０５は、ボックス１０３及びバックカバー１０４の外部から挿入孔１０４ａを通ってケーブル空間１０９内に延び、さらに、収容空間１０８内に延びてスピーカ１０と接続されている。言い換えれば、ケーブル１０５は、収容空間１０８内に形成される後述するスピーカ背部空間１１０の内部から外部に延びる。

[0037] イヤーピース１０１、ポート１０２、ボックス１０３及びバックカバー１０４は、イヤホンの筐体（「ハウジング」とも呼ぶ）を構成する。イヤーピース１０１、ポート１０２、ボックス１０３及びバックカバー１０４は、この順で配置され、互いに組み付けられている。本実施の形態では、イヤーピース１０１、ポート１０２、ボックス１０３及びバックカバー１０４は、軸Ｃ上において同軸に配置されている。なお、イヤーピース１０１、ポート１０２、ボックス１０３及びバックカバー１０４の形状及び配置は、上記に限定されず、いかなる形状及び配置であってもよい。

[0038] 収容空間１０８は、ポート１０２の本体１０２ａの円板状の底壁１０２ａａ及び円筒状の側壁１０２ａｂと、ボックス１０３の円板状の底壁１０３ａ及び円筒状の側壁１０３ｂとによって囲まれている。スピーカ１０は、軸Ｃ

方向に底壁１０３ａから間隔をあけて配置されている。本実施の形態では、軸Ｃと底壁１０３ａとは略垂直な関係であるが、これに限定されない。これにより、スピーカ１０と底壁１０３ａとの間には、スピーカ背部空間１１０が形成される。言い換えれば、底壁１０３ａは、スピーカ１０との間にスピーカ背部空間１１０を形成する。このようなスピーカ背部空間１１０は、振動板１１と反対側のスピーカ１０の背部に位置する。そして、スピーカ背部空間１１０は、スピーカ１０、底壁１０３ａ及び側壁１０３ｂによって囲まれている。ここで、スピーカ１０、スピーカ背部空間１１０及びケーブル１０５は、音響出力装置１を構成する。また、底壁１０３ａは、壁部の一例である。

[0039] スピーカ１０は、音の放射方向と反対側の振動板１１の背部に、振動板背部空間３１を有している。さらに、スピーカ１０は、音孔３０を有している。音孔３０は、スピーカ１０を貫通するように延び、振動板背部空間３１及びスピーカ背部空間１１０を連通する。音孔３０は、振動板背部空間３１に開口する第一開口３０ａと、スピーカ背部空間１１０に開口する第二開口３０ｂとを有する。これに限定するものではないか、本実施の形態では、音孔３０は、軸Ｃに沿う直線状の線形の孔である。具体的には、音孔３０の軸心は、軸Ｃであるが、これに限定されない。なお、音孔３０は、例えば、軸Ｃに対して傾斜していてもよく、湾曲した線形を含んでもよい。ここで、音孔３０は、孔の一例である。

[0040] また、スピーカ１０は、第二開口３０ｂを覆う第一制動部１９を有している。第一制動部１９は、音孔３０内の空気がスピーカ背部空間１１０に流出すること、及び、スピーカ背部空間１１０内の空気が音孔３０内に流入することを、制限しつつ可能にする。このような第一制動部１９は、音孔３０内の空気の過剰な振動を抑制し、且つ音孔３０内への異物の侵入を防ぐ。第一制動部１９は、多孔性の材料で構成され、第一制動部１９の構成材料の例は、音響制動布、複数の貫通孔を有する材料、メッシュ状の不織布、織布等である。

[0041] 図３～図５に示すように、第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見たとき、スピーカ背部空間１１０内のケーブル１０５は、音孔３０が占める領域、つまり音孔３０の領域の外側に位置するように配置されている。なお、図４は、図１のイヤホン１００において図３と同じ断面を切り欠いた模式的な斜視断面図である。図５は、図１のイヤホン１００において図３の断面と垂直な断面を切り欠いた模式的な斜視断面図であり、当該断面を方向Ｖで見た図である。

[0042] 本実施形態では、ケーブル１０５は、図６に示すように、２つの導電性の芯線１０５ａと、２つの芯線１０５ａを被覆する電気的に絶縁性の外皮１０５ｂとを含む。ケーブル１０５が音孔３０の領域の外側に位置するとは、２つの芯線１０５ａ及び外皮１０５ｂが音孔３０の領域の外側に位置することである。例えば、ケーブル１０５が１つ以上の芯線１０５ａ及び外皮１０５ｂを有する場合、全ての芯線１０５ａ及び外皮１０５ｂが音孔３０の領域の外側に位置する。ケーブル１０５が外皮１０５ｂを有さない場合、全ての芯線１０５ａが音孔３０の領域の外側に位置する。なお、図６は、ケーブル１０５の断面構成の一例を示す模式的な断面図である。

[0043] また、本実施の形態では、音孔３０の領域は、軸Ｃ方向に音孔３０を見たときの音孔３０の領域でもある。第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見るとは、音孔３０の線形が直線状である場合、第一開口３０ａの中心と第二開口３０ｂの中心とを結ぶ直線に沿う方向に見ることであってもよい。音孔３０の線形が湾曲等の曲がりを含む場合、第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見るとは、第二開口３０ｂでの音孔３０の線形の接線方向に見ることであってもよい。また、音孔３０の領域は、第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見たときの音孔３０の最小断面の領域、音孔３０の最大断面の領域又は第二開口３０ｂの領域のいずれかであってもよい。例えば、音孔３０が、第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって拡大又は縮小する形状である場合、音孔３０の領域は、第二開口３０ｂの領域としてもよい。

[0044] また、図２～図５に示すように、ボックス１０３の底壁１０３ａには、底壁１０３ａを貫通する壁部孔１０３ａａが形成されている。壁部孔１０３ａａは、スピーカ背部空間１１０及びケーブル空間１０９を連通する。つまり、壁部孔１０３ａａは、スピーカ背部空間１１０を外部に連通する。壁部孔１０３ａａは、音孔３０の第二開口３０ｂと対向して開口している。さらに、底壁１０３ａには、壁部孔１０３ａａの開口１０３ａｂを覆う第二制動部１０６が設けられている。第二制動部１０６は、第一制動部１９と同様の機能を有し、スピーカ背部空間１１０内の空気の過剰な振動を抑制し、且つスピーカ背部空間１１０内への異物の侵入を防ぐ。第二制動部１０６の構成材料は、第一制動部１９に関して上述した材料と同様の材料であってもよい。

[0045] なお、ポート１０２の音導管１０２ｂにも、音導管１０２ｂの開口を覆う第三制動部１０７が設けられている。第三制動部１０７は、第一制動部１９と同様の機能を有し、音導管１０２ｂ内の空気の過剰な振動を抑制し、且つ音導管１０２ｂ内への異物の侵入を防ぐ。第三制動部１０７の構成材料は、第一制動部１９に関して上述した材料と同様の材料であってもよい。

[0046] また、本実施の形態では、第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見たとき、スピーカ背部空間１１０内のケーブル１０５は、壁部孔１０３ａａの領域の外側に位置するように配置されている。壁部孔１０３ａａの領域は、第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見たときの壁部孔１０３ａａの最小断面の領域、壁部孔１０３ａａの最大断面の領域、又はスピーカ背部空間１１０への壁部孔１０３ａａの開口１０３ａｂの領域のいずれかであってもよい。なお、壁部孔１０３ａａが、音孔３０よりも大幅に大きい断面を有する場合、ケーブル１０５は、壁部孔１０３ａａの領域内に位置してもよい。

[0047] 上述のように、本実施の形態では、第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見たとき、スピーカ背部空間１１０内のケーブル１０５は、音孔３０の領域の外側に位置し、且つ壁部孔１０３ａａの領域の外側に位置している。なお、スピーカ背部空間１１０内のケーブル１０５は、少なくとも音孔

３０の領域の外側に、位置していることが好ましい。また、スピーカ背部空間１１０内のケーブル１０５は、音孔３０の第二開口３０ｂと壁部孔１０３ａａの開口１０３ａｂとを結ぶ領域の外側に位置してもよい。

[0048] また、第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見たとき、音孔３０及び壁部孔１０３ａａの一方の領域は、音孔３０及び壁部孔１０３ａａの他方の領域に含まれる。本実施の形態では、音孔３０の断面が壁部孔１０３ａａの断面よりも大きいため、壁部孔１０３ａａの領域が音孔３０の領域に含まれる。さらに、音孔３０及び壁部孔１０３ａａは同軸上に配置されている。しかしながら、例えば、壁部孔１０３ａａの断面が音孔３０の断面よりも大きい場合、音孔３０の領域が壁部孔１０３ａａの領域に含まれてもよい。なお、壁部孔１０３ａａが音孔３０の第二開口３０ｂと対向していればよく、音孔３０及び壁部孔１０３ａａの相対的な位置関係は、上記に限定されない。

[0049] また、壁部孔１０３ａａの開口１０３ａｂの開口面積は、音孔３０の第二開口３０ｂの開口面積に対して同等以上の大きさであることが好ましい。なお、第二開口３０ｂ及び開口１０３ａｂに第一制動部１９及び第二制動部１０６が設けられない場合、上記の同等以上であるとは、開口１０３ａｂ自体の開口面積が第二開口３０ｂ自体の開口面積と同等以上であることである。第二開口３０ｂのみに第一制動部１９が設けられる場合、上記の同等以上であるとは、開口１０３ａｂ自体の開口面積が第二開口３０ｂ内における第一制動部１９の開口面積と同等以上であることである。開口１０３ａｂのみに第二制動部１０６が設けられる場合、上記の同等以上であるとは、開口１０３ａｂ内における第二制動部１０６の開口面積が第二開口３０ｂ自体の開口面積と同等以上であることである。第二開口３０ｂ及び開口１０３ａｂに第一制動部１９及び第二制動部１０６が設けられる場合、上記の同等以上であるとは、開口１０３ａｂ内における第二制動部１０６の開口面積が第二開口３０ｂ内における第一制動部１９の開口面積と同等以上であることである。

[0050] ケーブル空間１０９は、ボックス１０３の底壁１０３ａとバックカバー１

０４との間に形成される。ケーブル空間１０９は、ボックス１０３及びバックカバー１０４の外部、つまりこれらが形成するイヤホン１００のハウジングの外部と連通する。これに限定するものではないが、本実施の形態では、ケーブル１０５は、ボックス１０３及びバックカバー１０４の外部からケーブル空間１０９内に、底壁１０３ａに沿って延びる。さらに、ケーブル１０５は、ケーブル空間１０９内において、方向を変えて音孔３０に沿う方向に延び、底壁１０３ａに形成された貫通孔１０３ａｃを通り、スピーカ背部空間１１０内に延びる。ケーブル１０５は、スピーカ背部空間１１０内において、音孔３０に沿う方向に延び、スピーカ１０と接続される。言い換えれば、ケーブル１０５は、スピーカ背部空間１１０内において、スピーカ１０から音孔３０に沿う方向に延びる。

[0051] 次に、図３及び図７を参照して、スピーカ１０の構成を説明する。図７は、図３のスピーカ１０を拡大して示す模式的な断面側面図である。スピーカ１０は、筐体１２と、筐体１２に取り付けられた振動板１１とを備え、振動板１１を振動させることによって、音を放射する。本実施の形態では、スピーカ１０の外形は、円柱形状であるが、これに限定されず、いかなる形状であってもよい。スピーカ１０は、振動板１１と、筐体１２と、ストッパ１３と、プレート１４と、マグネット１５と、ヨーク１６と、スペーサ１７と、回路基板１８と、第一制動部１９と、ボイスコイル２０とを備える。

[0052] 円形状の振動板１１は、円板状の振動板ボディ１１ａと、振動板ボディ１１ａの外周を囲む円環状又はリング状の振動板エッジ１１ｂとを一体的に備える。振動板エッジ１１ｂは、可撓性を有し、振動板ボディ１１ａは、振動板エッジ１１ｂよりも剛性を有する。振動板エッジ１１ｂの外周縁は、筐体１２に固定される。振動板ボディ１１ａは、ボイスコイル２０と接続されており、ボイスコイル２０の振動によって、振動板エッジ１１ｂを変形しつつ、振動板エッジ１１ｂと一緒に振動する。

[0053] 円筒形状の筐体１２の内側には、ストッパ１３、プレート１４、マグネット１５、ヨーク１６、スペーサ１７、回路基板１８、第一制動部１９及びボ

イスコイル２０が配置される。筐体１２の軸心方向に、ストッパ１３、プレート１４、マグネット１５、ヨーク１６、スペーサ１７及び回路基板１８が、この順で積み重ねて配置され、互いに接合されている。本実施の形態では、筐体１２の軸心は、軸Ｃであるが、これに限定されない。

[0054] 回路基板１８は、図示しない電気回路及び端子を備え、ケーブル１０５を介してスピーカ１０の外部から供給される音の電気信号を変換してボイスコイル２０に供給する。回路基板１８は、中央に貫通孔１８ａを有する円環板状の形状を有している。貫通孔１８ａは、音孔３０の一部を構成する。図８に示すように、回路基板１８は、ケーブル１０５の２つの芯線１０５ａと接合される。回路基板１８に接合された２つの芯線１０５ａは、貫通孔１８ａの外側に位置する。なお、図８は、図５のイヤホン１００を上下反対にして示す図である。そして、第一制動部１９は、回路基板１８の貫通孔１８ａを外側から覆うように、回路基板１８に取り付けられている。第一制動部１９は、少なくとも貫通孔１８ａと対向する領域１９ａにおいて、多孔性の材料で構成されている。

[0055] スペーサ１７は、回路基板１８とヨーク１６との間に配置され、これらを互いから離す。スペーサ１７は、中央に貫通孔１７ａを有する円環板状の形状を有している。貫通孔１７ａは、音孔３０の一部を構成する。スペーサ１７は、省かれてもよい。

[0056] ヨーク１６は、磁性材料で構成されている。ヨーク１６は、有底円筒状の形状を有し、円環板状の底部と円筒状の筒部１６ｂとを有している。底部は中央に貫通孔１６ａを有している。貫通孔１６ａは、音孔３０の一部を構成する。ヨーク１６は、底部をスペーサ１７に当接させて配置されている。ここで、ヨーク１６は、第二部材の一例である。

[0057] マグネット１５は、対極である２つの磁極を有する部材である。マグネット１５の例は、永久磁石である。マグネット１５は、中央に貫通孔１５ａを有する円筒状の形状を有している。貫通孔１５ａは、音孔３０の一部を構成する。マグネット１５は、ヨーク１６の筒部１６ｂの内側で、ヨーク１６と

当接し且つ同軸上に配置される。マグネット１５の外周面と筒部１６ｂとの間には、円筒状の空隙が形成されている。マグネット１５の２つの磁極のうちの一方である第二の磁極は、ヨーク１６と磁気的に結合されている。

[0058] プレート１４は、磁性材料で構成されている。プレート１４は、ヨーク１６の筒部１６ｂの内側で、マグネット１５に対してヨーク１６の底部と反対側に配置されている。プレート１４は、中央に貫通孔１４ａを有する円環板状の形状を有している。貫通孔１４ａは、音孔３０の一部を構成する。プレート１４は、マグネット１５と当接し且つ同軸上に配置される。プレート１４は、マグネット１５の２つの磁極のうちの他方である、第二の磁極の反対の第一の磁極と、磁気的に結合されている。ヨーク１６の筒部１６ｂは、プレート１４の外周縁１４ｂの外方に配置され、具体的には、外周縁１４ｂの径方向外方に配置され、外周縁１４ｂと対向している。外周縁１４ｂと筒部１６ｂの内周面との間には、空隙である磁気空隙２２が形成される。磁気空隙２２内では、外周縁１４ｂと筒部１６ｂとの間で一方から他方に向かう磁場が形成される。ここで、プレート１４の外周縁１４ｂは第一部材の第一対向部の一例であり、ヨーク１６の筒部１６ｂは、第二部材の第二対向部の一例である。上述のようなプレート１４、マグネット１５及びヨーク１６は、これらを磁束が循環する磁気回路を形成する。

[0059] ストッパ１３は、プレート１４及びマグネット１５の上に配置され、プレート１４をマグネット１５に固定する。ストッパ１３は、中央に貫通孔１３ａを有する円環状の形状を有している。貫通孔１３ａは、音孔３０の一部を構成する。ストッパ１３が設けられることによって、プレート１４と振動板ボディ１１ａとの間の空間である振動板背部空間３１の体積が小さくなる。振動板背部空間３１の体積は、スピーカ１０の音質と関連するため、ストッパ１３は、振動板背部空間３１の体積を調節するためにも設けられる。

[0060] ボイスコイル２０は、円筒状に巻回されたワイヤで構成される。ボイスコイル２０は、磁気空隙２２内に配置され、プレート１４の外周縁１４ｂを外側から囲む。ボイスコイル２０は、プレート１４及びヨーク１６と間隔をあ

け且つ同軸上に配置される。ボイスコイル２０は、振動板１１の振動板ボディ１１ａと接合される。また、ボイスコイル２０は、回路基板１８と電気的に接続される。ボイスコイル２０に電気信号が入力されると、磁気空隙２２内の磁界の作用によって、ボイスコイル２０は、軸Ｃ方向に往復振動する。ボイスコイル２０が振動することによって、振動板１１が振動し、振動板１１の外面及び内面の空気に圧力変化を起こし、それにより、音波を発生する。このとき、振動板１１は、振動板背部空間３１と反対側の外面から音波を放射する。

[0061] 上述のように互いに組み付けられたストッパ１３、プレート１４、マグネット１５、ヨーク１６、スペーサ１７及び回路基板１８は、これらを貫通する音孔３０を一緒に形成する。言い換えれば、音孔３０は、ストッパ１３、プレート１４、マグネット１５、ヨーク１６、スペーサ１７及び回路基板１８を貫通する。このようなストッパ１３、プレート１４、マグネット１５、ヨーク１６、スペーサ１７及び回路基板１８は、音孔３０の周りを囲む。さらに、ボイスコイル２０も、音孔３０の周りを囲む。ストッパ１３の貫通孔１３ａは、音孔３０の第一開口３０ａを構成し、回路基板１８の貫通孔１８ａは、音孔３０の第二開口３０ｂを構成する。

[0062] また、スピーカ１０は、磁性流体２１を備える。磁性流体２１は、磁気空隙２２内おいて、ボイスコイル２０とプレート１４の外周縁１４ｂとの間に充填されている。磁性流体２１は、外周縁１４ｂの全周にわたって充填され、環状に分布している。磁性流体２１は、磁性を有する材料を含む流体である。磁性流体２１の例は、マグネタイト及びマンガン亜鉛フェライト等の強磁性微粒子（例えば、直径１０ｎｍ程度）と、強磁性微粒子の表面を覆う界面活性剤と、水及び油等のベース液とにより構成される磁性コロイド溶液である。磁性流体２１は、液体であるにも関わらず、磁性を帯び磁石に吸い寄せられる性質をもつ。なお、磁性流体２１は、ボイスコイル２０とヨーク１６の筒部１６ｂとの間に配置されてもよく、ボイスコイル２０とヨーク１６の筒部１６ｂとの間及びボイスコイル２０とプレート１４との間に配置され

てもよい。言い換えれば、磁性流体２１は、ヨーク１６の筒部１６ｂ及びプレート１４の外周縁１４ｂの少なくとも一方とボイスコイル２０との間に配置されてもよい。

[0063] このような磁性流体２１は、磁気空隙２２内の磁場が生成する磁力により、ボイスコイル２０とプレート１４の外周縁１４ｂとの間に保持され、流体Ｏリングを形成している。そして、ボイスコイル２０は、磁性流体２１を通じた磁力によって、磁性流体２１及びプレート１４によって支持され、これにより、外周縁１４ｂに対するボイスコイル２０の位置が保持される。また、磁性流体２１は、流体Ｏリングとして機能することで、ボイスコイル２０と外周縁１４ｂとの間を封止する。よって、音波を生成する振動板エッジ１１ｂの背面側の空間と振動板背部空間３１とは、磁性流体２１によって遮断される。音波を生成する振動板エッジ１１ｂの背面側の空間内の空気が、振動板背部空間３１に漏れ出すことが抑えられ、それにより、スピーカ１０の音圧の低下が抑えられる。

[0064] また、磁性流体２１は、中心保持力を備える。このため、磁性流体２１は、ボイスコイル２０が大きい振幅で振動するような場合であっても、その中心保持力により、振動板１１及びボイスコイル２０を、プレート１４及びヨーク１６に接触することなく、安定して振動させることができる。

[0065] 次に、図３及び図７を参照して、実施の形態に係るイヤホン１００の動作を説明する。スピーカ１０の回路基板１８は、ケーブル１０５を通じて送られる音の電気信号を変換し、ボイスコイル２０に出力する。ボイスコイル２０は、受け取った信号に応じて、軸Ｃ方向に振動し、振動板１１を振動させる。振動板１１は、その外面及び内面の空気に圧力変化を起こし、それにより、音波を音導管１０２ｂに向かって放射する。音導管１０２ｂに放射された音波は、イヤーピース１０１の貫通孔１０１ａから、イヤホン１００の装着者の外耳内に放射される。

[0066] 振動板１１が軸Ｃ方向に振動することによって、振動板背部空間３１及び音孔３０内の空気が振動し、圧力を増減する。振動板背部空間３１の端部は

、磁性流体２１によって封止されている。上記圧力の増減により、空気は、第一制動部１９を通って、音孔３０とスピーカ背部空間１１０との間で往復移動する。音孔３０からスピーカ背部空間１１０に流出する空気は、第一制動部１９の複数の孔を通過する際に、音孔３０の第二開口３０ｂから壁部孔１０３ａａに向かう噴流を形成する。噴流は、ケーブル１０５と干渉することなく、円滑に壁部孔１０３ａａに向かって流れ、壁部孔１０３ａａを通ってケーブル空間１０９に流入し、バックカバー１０４の挿入孔１０４ａから外部に流出する。

[0067] 第一制動部１９において噴流が発生する際、第一制動部１９には、噴流が流れる方向と反対方向の反力が生じる。この反力のパラメータは、空気の噴出速度、音孔３０内の空気密度、及び、第一制動部１９の開口面積である。空気の噴出速度は、音孔３０内の空気の圧縮圧力に依存する。例えば、ケーブル１０５が第一制動部１９の開口を塞ぐ、横断する又は近接するように配置される場合、空気の圧縮圧力、つまり空気の噴出速度が、ケーブル１０５と第一制動部１９との距離に応じて変化する。よって、第一制動部１９が受ける反力が変化する。第一制動部１９での反力の変化は、振動板背部空間３１及び音孔３０内の空気を通じて、振動板１１の振動に影響を与える。このため、振動板１１が発生する音圧が、所望の音圧を達成できない場合がある。一方、本実施の形態では、音孔３０及び壁部孔１０３ａａに対してケーブル１０５が上述のように配置されているため、噴流とケーブル１０５との干渉が抑えられる。よって、振動板１１が発生する音圧が、所望の音圧を達成可能である。

[0068] 例えば、実施の形態に係るイヤホン１００の実施例と、ケーブル１０５が音孔３０の第二開口３０ｂの正面に近接して配置された構成のイヤホンの比較例とを比較した結果が、図９に示されている。なお、図９は、実施例及び比較例における音圧周波数特性を示す図である。図９において、実施例における音圧と周波数との関係が、実線のグラフで示されており、比較例における音圧と周波数との関係が、破線のグラフで示されている。図９に示すよう

に、実施例及び比較例の間で、音圧と周波数との関係が変化していることがわかる。

[0069] イヤホンでは、一般的に、低周波数の音圧が大きくなるが、高周波数の音圧は、振動板の外面つまり前面の空気の質量の影響により、小さくなる。このようなイヤホンを装着したユーザが実聴すると、ユーザには、低音のみが明瞭に聞こえ、高音は、肉声の子音及び個人の差異等の明瞭度がなくなったこもった音で聞こえる。特に、１～６ｋＨｚの周波数帯域の音において、音がこもる傾向が大きい。この傾向は、低周波数の音圧と上記周波数帯域の音圧との相対的な音圧差により、決まる。具体的には、上記差が大きくなると、音のこもりが顕著になる。このため、上記周波数帯域の音圧が、低周波数の音圧に近くなるほど、音質が向上する。

[0070] 上述したように、実施の形態に係る音響出力装置１によると、音孔３０の第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見たとき、スピーカ背部空間１１０内のケーブル１０５は、音孔３０の領域の外側に配置されている。上記態様によると、スピーカ１０の振動板１１が振動することによって、音孔３０内の空気が振動し、スピーカ背部空間１１０への流出及び流入を繰り返す。スピーカ背部空間１１０内のケーブル１０５は、音孔３０の領域の外側に配置されているため、スピーカ背部空間１１０へ流出する空気が、ケーブル１０５と干渉することが抑えられる。これにより、流出空気とケーブル１０５との干渉に起因する音孔３０内の空気の圧力変化が抑えられるため、振動板１１の振動が当該圧力変化から受ける影響を低減することが可能になる。よって、音響出力装置１は、音圧周波数特性の向上を可能にする。

[0071] 実施の形態に係る音響出力装置１において、音孔３０の第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見たとき、スピーカ１０との間にスピーカ背部空間１１０を形成する底壁１０３ａの壁部孔１０３ａａの領域の外側に、スピーカ背部空間１１０内のケーブル１０５は配置されている。上記態様によると、音孔３０からスピーカ背部空間１１０へ流出した空気は、壁部孔１０３ａａを通って、スピーカ背部空間１１０の外部に円滑に流出する。よって

、スピーカ背部空間１１０へ流出する空気が干渉を受けることによる音孔３０内の空気の圧力変化が抑えられる。

[0072] 実施の形態に係る音響出力装置１において、音孔３０の第一開口３０ａから第二開口３０ｂに向かって見たとき、音孔３０及び壁部孔１０３ａａの一方の領域は、音孔３０及び壁部孔１０３ａａの他方の領域に含まれる。上記態様によると、音孔３０から壁部孔１０３ａａへ空気が効率的に流れることが可能になる。よって、音孔３０からスピーカ背部空間１１０へ流出する空気が干渉を受けることが抑えられる。

[0073] 実施の形態に係る音響出力装置１において、ケーブル１０５は、スピーカ背部空間１１０内で、スピーカ１０から音孔３０に沿う方向に延びるように配置されている。上記態様によると、スピーカ背部空間１１０内のケーブル１０５を、音孔３０の領域の外側に配置することが容易になる。また、スピーカ背部空間１１０内でケーブル１０５が占める領域を低く抑えることができるため、スピーカ背部空間１１０内の空気の容積を大きくすることができる。これにより、音孔３０内の空気の振動の際のスピーカ背部空間１１０の圧力変動が低く抑えられるため、スピーカ背部空間１１０内の空気が音孔３０内の空気に与える影響が抑えられる。

[0074] 実施の形態に係る音響出力装置１において、音孔３０は、スピーカ１０のプレート１４、ヨーク１６及びマグネット１５を貫通するように形成される。上記態様によると、音孔３０、プレート１４、ヨーク１６、マグネット１５及びボイスコイル２０の効率的な配置が可能であるため、スピーカ１０の小型化が可能である。

[0075] 実施の形態に係る音響出力装置１において、スピーカ１０は、プレート１４の外周縁１４ｂ及びヨーク１６の筒部１６ｂの少なくとも一方とボイスコイル２０との間に配置される磁性流体２１を備える。上記態様によると、磁性流体２１は、振動するボイスコイル２０をプレート１４及びヨーク１６の少なくとも一方に対して安定して保持する。よって、スピーカ１０の音質向上が可能になる。

[0076] 実施の形態に係る音響出力装置１において、音孔３０は、スピーカ１０の回路基板１８を貫通するように形成される。上記態様によると、スピーカ１０における回路基板１８の効率的な配置が可能であるため、スピーカ１０の小型化が可能である。

[0077] 実施の形態に係る音響出力装置１の適用例を説明する。実施の形態に係る音響出力装置１の適用例として、図１に示すイヤホン１００の他に、図１０に示すような補聴器２００が挙げられる。なお、図１０は、実施の形態に係る音響出力装置１が適用される補聴器の一例を示す模式図である。補聴器２００は、レシーバ２０１と、補聴器本体２０２と、リードチューブ２０３とを備える。レシーバ２０１の構成は、イヤホン１００のイヤーピース１０１、ポート１０２及び音響出力装置１の構成に準ずる。

[0078] また、実施の形態に係る音響出力装置１の適用例として、図１１に示すような携帯型端末装置３００が挙げられる。図１１は、実施の形態に係る音響出力装置１が適用される携帯型端末装置の一例を示す模式図である。図１１に示す携帯型端末装置３００の外部スピーカ３０１に、音響出力装置１が適用される。携帯型端末装置３００は、図１１に示す例では、スマートフォンであるが、携帯電話、タブレット端末、スマートウォッチ等のいかなる携帯型端末装置であってもよい。

[0079] また、実施の形態に係る音響出力装置１は、上述した装置以外のスピーカを備えるいかなる装置に適用されてもよい。

[0080] 以上のように、本開示における技術の例示として、上記の実施の形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、上記に限定されず、適宜、変更、置換、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。また、実施の形態で説明する各構成要素を組み合わせて、新たな実施の形態とすることも可能である。

産業上の利用可能性

[0081] 以上説明したように、本開示の技術は、スピーカを備える装置に有用である。

符号の説明

[0082] １　音響出力装置

１０　スピーカ

１１　振動板

１４　プレート（第一部材）

１４ｂ　外周縁（第一対向部）

１５　マグネット

１６　ヨーク（第二部材）

１６ｂ　筒部（第二対向部）

１８　回路基板

１９　第一制動部

２０　ボイスコイル

２１　磁性流体

３０　音孔（孔）

３０ａ　第一開口

３０ｂ　第二開口

３１　振動板背部空間

１００　イヤホン

１０５　ケーブル

１０８　収容空間

１０９　ケーブル空間

１１０　スピーカ背部空間

２００　補聴器

３００　携帯型端末装置

請求の範囲

[請求項1] 振動板を有するスピーカと、

前記振動板と反対側の前記スピーカの背部に位置するスピーカ背部空間と、

前記スピーカと電気的に接続され且つ前記スピーカ背部空間の内部から外部に延びるケーブルとを備え、

前記スピーカは、

音の放射方向と反対側の前記振動板の背部に位置する振動板背部空間と、

前記振動板背部空間に開口する第一開口及び前記スピーカ背部空間に開口する第二開口を有する孔とを備え、

前記第一開口から前記第二開口に向かって見たとき、前記スピーカ背部空間内の前記ケーブルは、前記孔の領域の外側に配置されている

音響出力装置。

[請求項2] 前記スピーカとの間に前記スピーカ背部空間を形成する壁部をさらに備え、

前記壁部は、前記スピーカ背部空間を外部に連通し且つ前記第二開口と対向して開口する壁部孔を有し、

前記第一開口から前記第二開口に向かって見たとき、前記ケーブルは、前記壁部孔の領域の外側に配置されている

請求項１に記載の音響出力装置。

[請求項3] 前記第一開口から前記第二開口に向かって見たとき、前記孔及び前記壁部孔の一方の領域は、前記孔及び前記壁部孔の他方の領域に含まれる

請求項１または２に記載の音響出力装置。

[請求項4] 前記ケーブルは、前記スピーカ背部空間内において、前記スピーカから前記孔に沿う方向に延びるように配置されている

請求項１～３のいずれか一項に記載の音響出力装置。

[請求項5] 前記スピーカは、

前記孔の周りを囲むマグネットと、

前記孔の周りを囲み且つ前記マグネットの第一の磁極と磁気的に結合された第一部材と、

前記孔の周りを囲み且つ前記マグネットの第二の磁極と磁気的に結合された第二部材と、

前記孔の周りを囲み且つ前記振動板と接続されたボイスコイルとを備え、

前記ボイスコイルは、前記第一部材の第一対向部と、前記第一対向部と対向する前記第二部材の第二対向部との間の磁気空隙に配置される

請求項１～４のいずれか一項に記載の音響出力装置。

[請求項6] 前記スピーカは、

前記第一対向部及び前記第二対向部の少なくとも一方と前記ボイスコイルとの間に配置される磁性流体をさらに備える

請求項５に記載の音響出力装置。

[請求項7] 前記スピーカは、前記孔の周りを囲み且つ前記ボイスコイル及び前記ケーブルと電気的に接続される回路基板をさらに備える

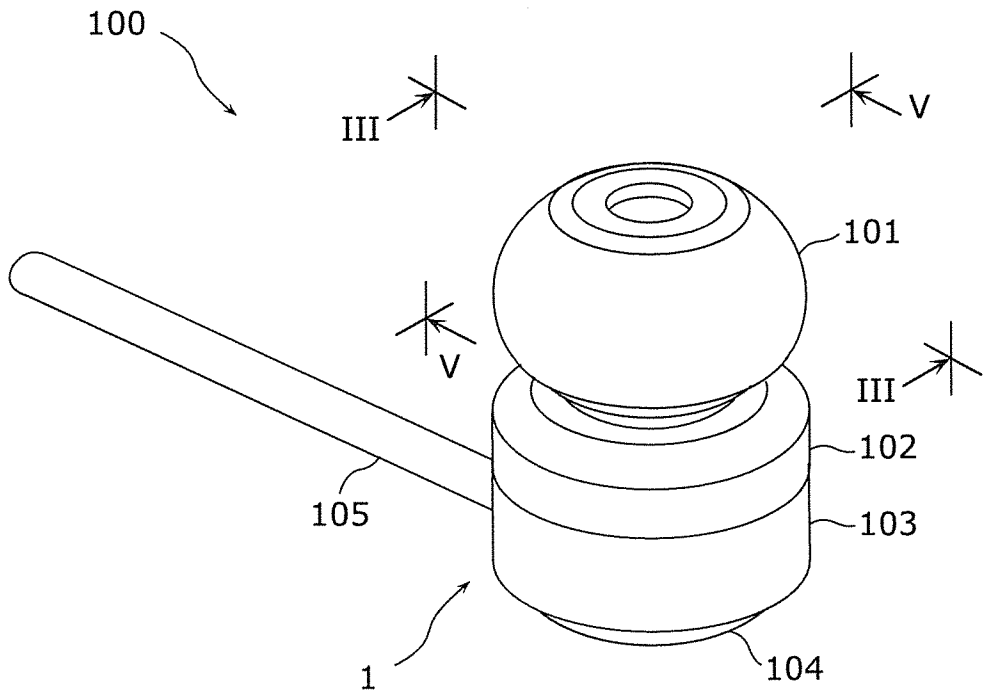
請求項５または６に記載の音響出力装置。

[請求項8] 請求項１～７のいずれか一項に記載の音響出力装置を備えるイヤホン。

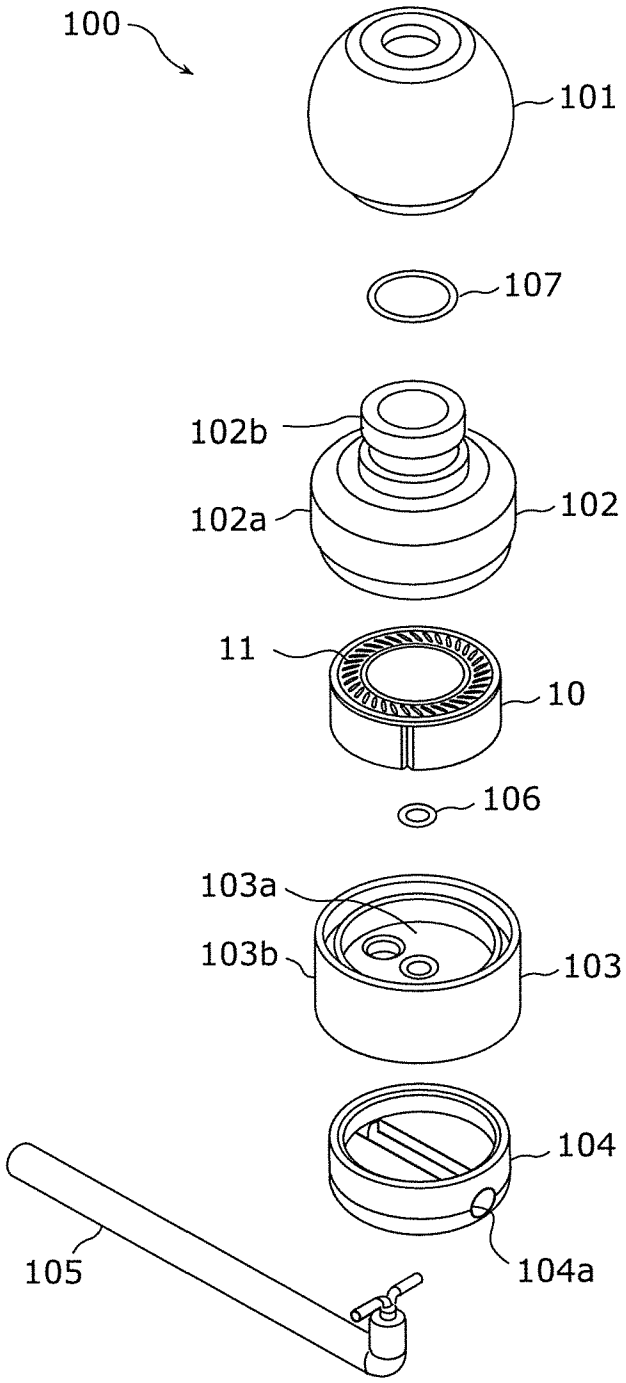
[請求項9] 請求項１～７のいずれか一項に記載の音響出力装置を備える補聴器。

[請求項10] 請求項１～７のいずれか一項に記載の音響出力装置を備える携帯型端末装置。

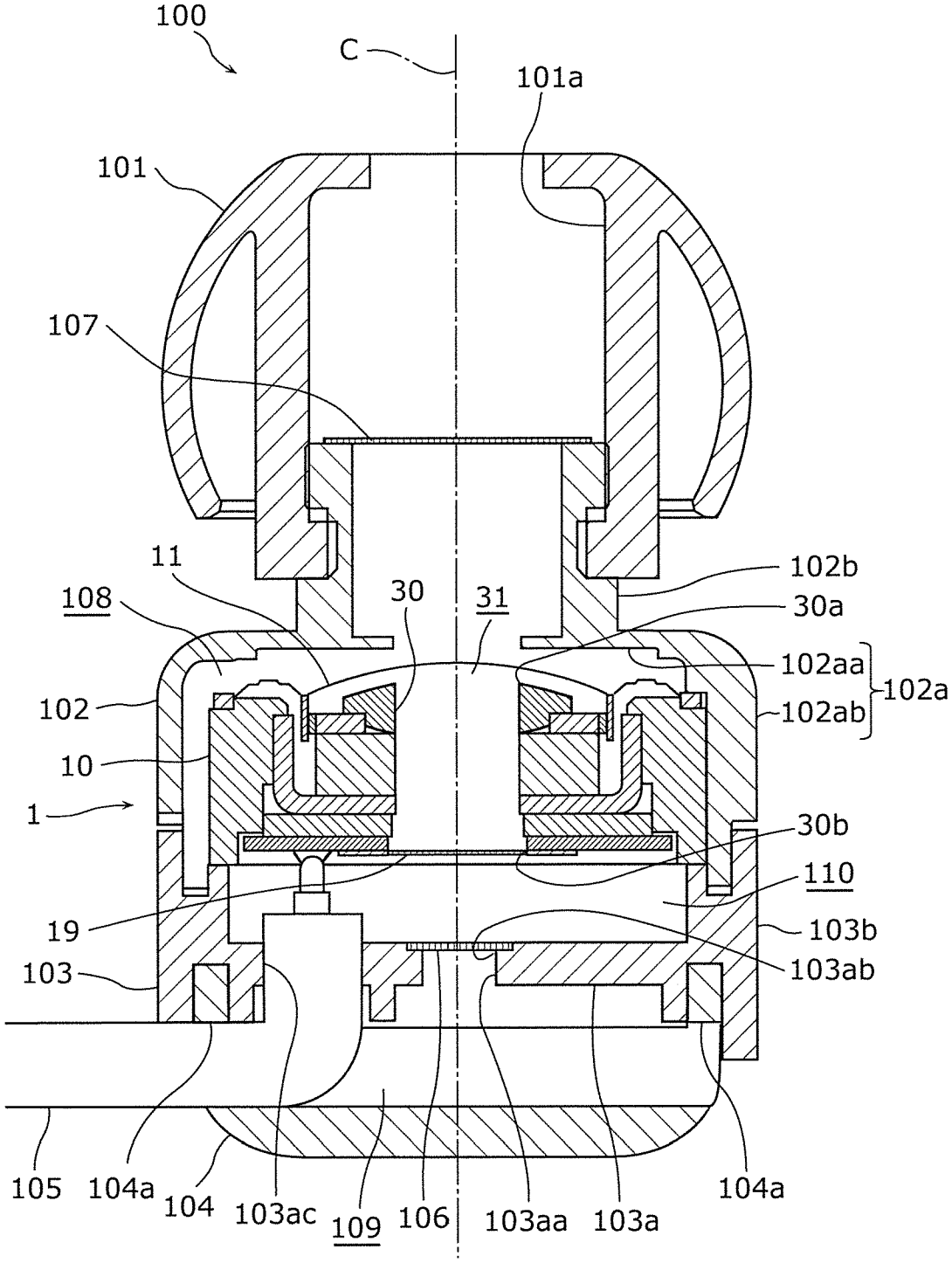
[図1]



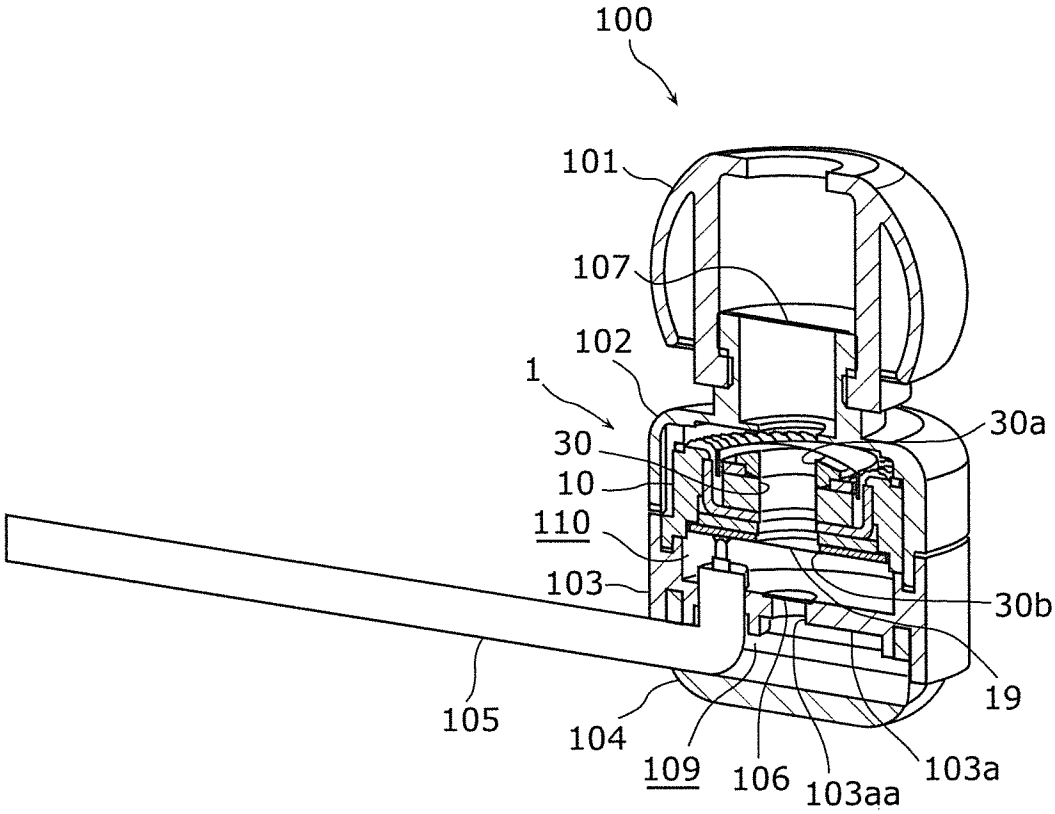
[図2]



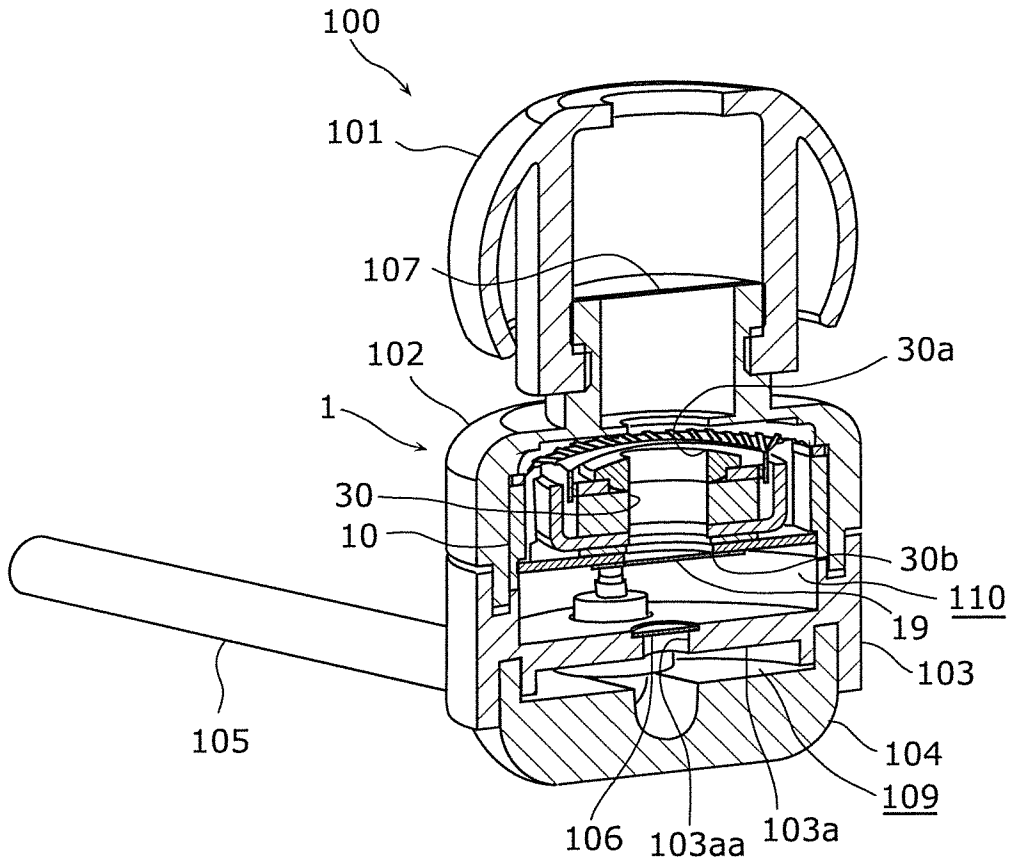
[図3]


100
C
101a
101
107
11
108
30
31
102b
30a
102aa
102a
102ab
102
10
1
30b
110
19
103b
103
103ab
105
104a
104
103ac
109
106
103aa
103a
104a

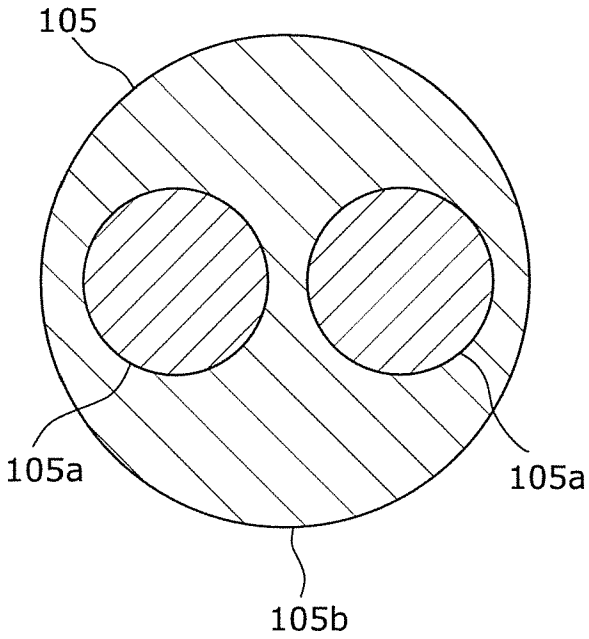
[図4]


100
101
107
102
1
30
10
110
103
30a
30b
19
105
104
109
106
103aa
103a

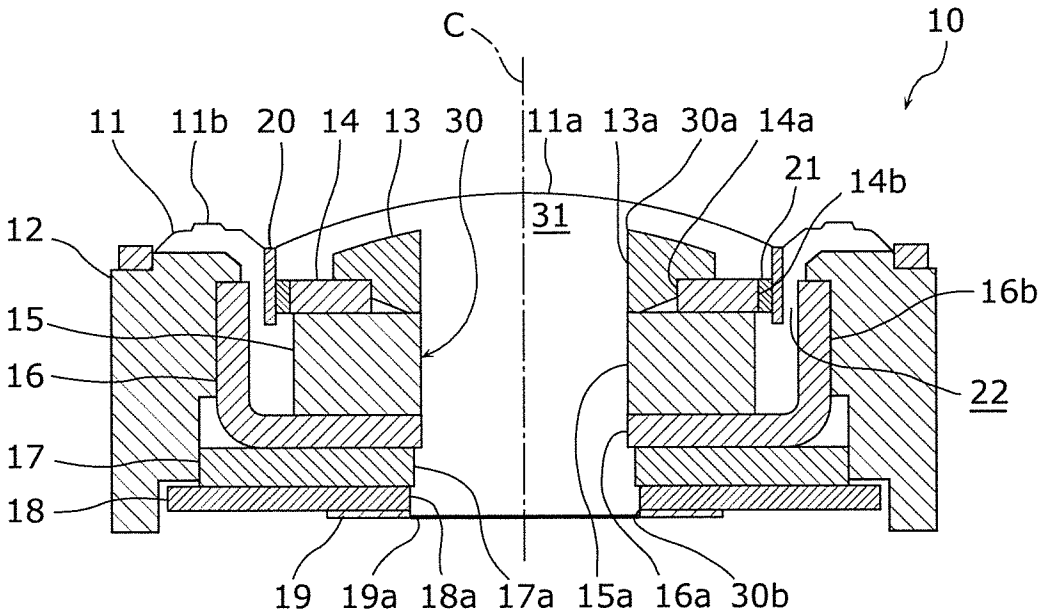
[図5]


100
101
107
102
1
30
10
30a
30b
110
19
103
105
104
109
106
103aa
103a

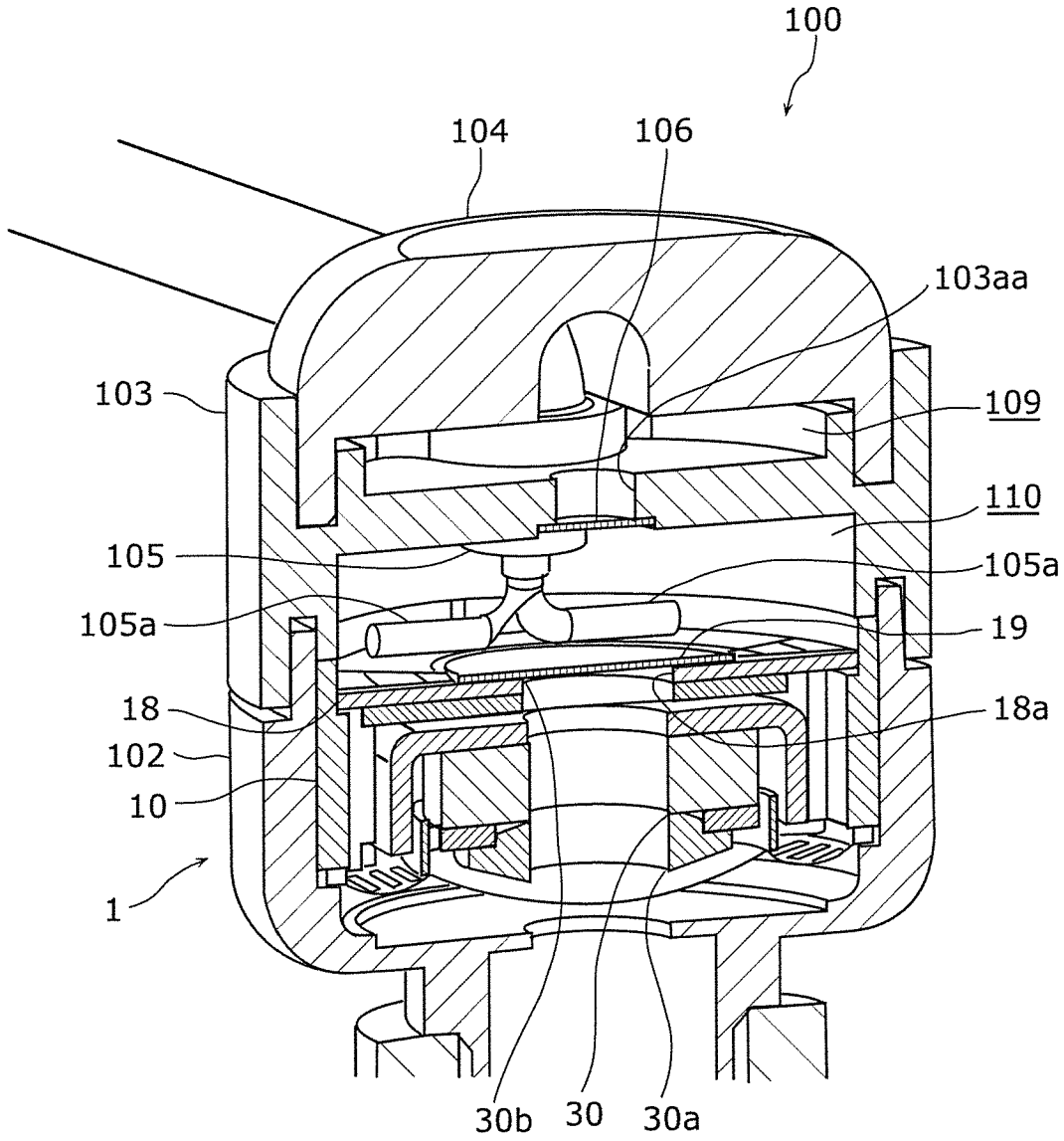
[図6]


105
105a
105a
105b

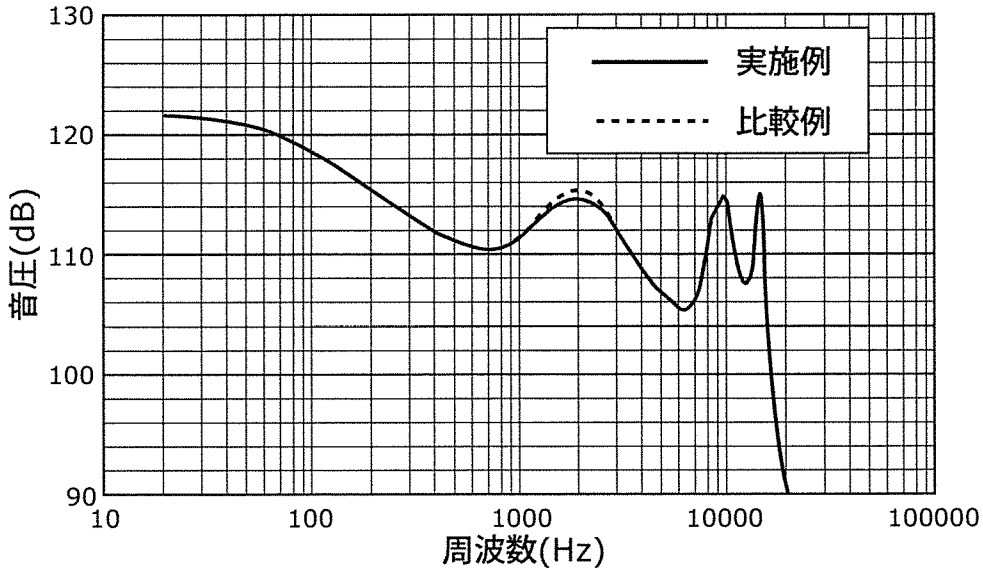
[図7]


C
10
11
11b
20
14
13
30
11a
13a
30a
14a
21
14b
31
12
15
16
16b
22
17
18
19
19a
18a
17a
15a
16a
30b

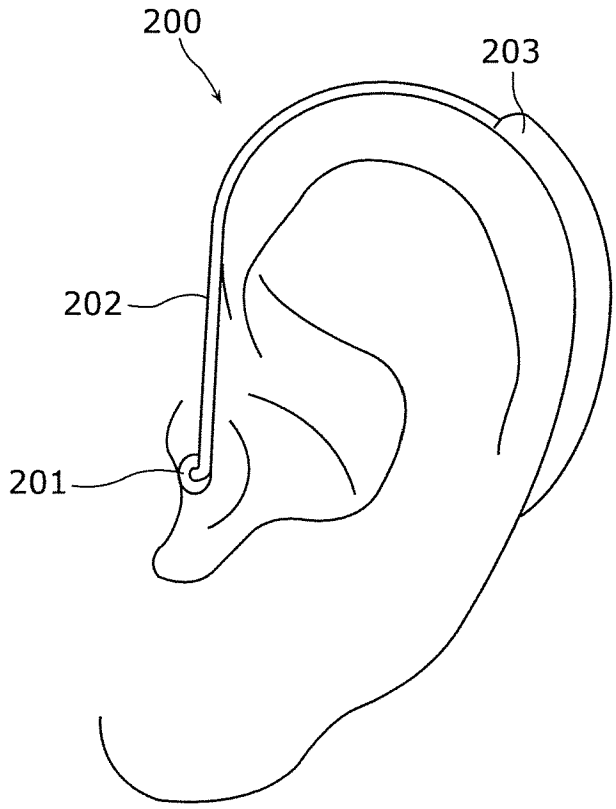
[図8]


100
104
106
103aa
103
109
110
105
105a
105a
19
18
18a
102
10
1
30b
30
30a

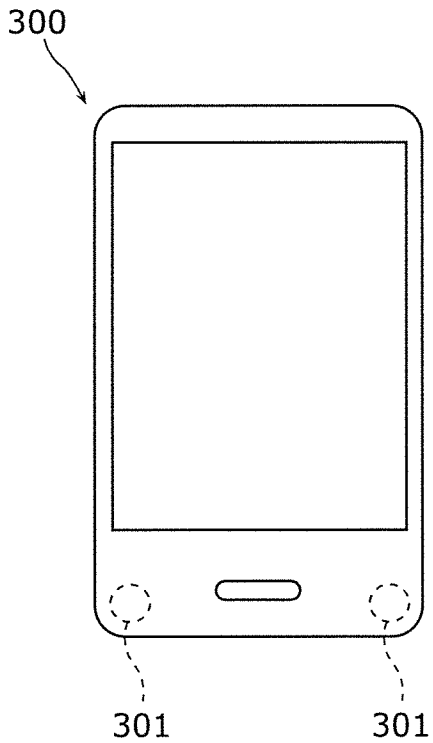
[図9]


130
120
110
100
90
音圧(dB)
10
100
1000
10000
100000
周波数(Hz)
実施例
比較例

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/030615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H04R1/10(2006.01)i, H04M1/00(2006.01)i, H04R9/02(2006.01)i, H04R25/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H04R1/10, H04M1/00, H04R9/02, H04R25/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 40297/1989 (Laid-open No. 133090/1990) (FOSTER ELECTRIC CO., LTD.) 05 November 1990, fig. 1, 7 (Family: none)	1-10
X	JP 57-76994 A (SONY CORPORATION) 14 May 1982, fig. 4 & US 4736435 A, fig. 6 & EP 64553 A1 & KR 10-1986-0001263 B1	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 22.10.2018	Date of mailing of the international search report 30.10.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/030615

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3198475 U (JETVOX ACOUSTIC CORP.) 10 June 2015, fig. 2 & US 2016/0277823 A1, fig. 2	1-10
X	JP 2017-118469 A (TANAKA, Kenta) 29 June 2017, fig. 1 (Family: none)	1-10
X	JP 2010-278842 A (KENWOOD CORPORATION) 09 December 2010, fig. 3 (Family: none)	1-3, 5-10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 28490/1986 (Laid-open No. 141293/1987) (SONY CORPORATION) 05 September 1987, fig. 1 & US 4742887 A, fig. 7	2-3
A	WO 2013/114864 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 08 August 2013, fig. 1, 3, 11 & US 2014/0056455 A1, fig. 1, 3, 11 & EP 2811757 A1	2-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０３０６１５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04R1/10(2006.01)i, H04M1/00(2006.01)i, H04R9/02(2006.01)i, H04R25/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04R1/10, H04M1/00, H04R9/02, H04R25/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	日本国実用新案登録出願 1-40297 号(日本国実用新案登録出願公開 2-133090 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（フオスター電機株式会社）1990.11.05, 第１図、第７図（ファミリーなし）	1-10
X	JP 57-76994 A（ソニー株式会社）1982.05.14, 第４図 & US 4736435 A,FIG.6 & EP 64553 A1 & KR 10-1986-0001263 B1	1-10

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２２．１０．２０１８	３０．１０．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｚ　４１８８
冨澤　直樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 3198475 U (捷音特科技股▲ふん▼有限公司) 2015.06.10, 図２ & US 2016/0277823 A1,FIG.2	1-10
X	JP 2017-118469 A (田中　賢太) 2017.06.29, 図１ (ファミリーなし)	1-10
X	JP 2010-278842 A (株式会社ケンウッド) 2010.12.09, 図３ (ファミリーなし)	1-3,5-10
A	日本国実用新案登録出願61-28490号(日本国実用新案登録出願公開62-141293号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ソニー株式会社) 1987.09.05, 第１図 & US 4742887 A,FIG.7	2-3
A	WO 2013/114864 A1 (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 2013.08.08, 図１、図３、図１１ & US 2014/0056455 A1,FIG.1,FIG.3,FIG.11 & EP 2811757 A1	2-3