

(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
2023年5月19日(19.05.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/084576 A1

(51) 国際特許分類:
H04R 1/10 (2006.01)

武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT
知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/041125

(74) 代理人: 中尾 直樹, 外 (NAKAO, Naoki et al.);
〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目1番22
号 新宿NSOビル6階 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2021年11月9日(09.11.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(72) 発明者: 千葉 大將 (CHIBA, Hironobu); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 加古 達也(KAKO, Tatsuya); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 小林 和則(KOBAYASHI, Kazunori); 〒1808585 東京都

(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,

(54) Title: AUDIO SIGNAL OUTPUT DEVICE

(54) 発明の名称: 音響信号出力装置

図35A

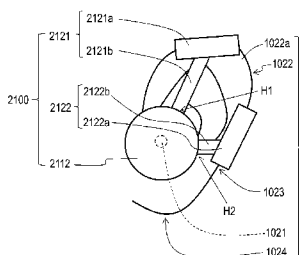


図35B

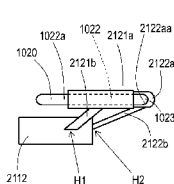
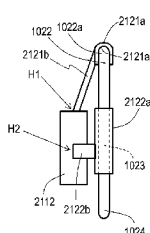


図35C



(57) Abstract: Provided is an audio signal output device worn on the auricle, the device including: an enclosure that emits audio signals; a first wearing part that holds the enclosure and is configured to be worn on a first auricular site which is a part of the auricle; and a second wearing part that holds the enclosure and is configured to be worn on a second auricular site which is a part of the auricle different from the first auricular site. The first wearing part includes a first fixing part that grips or pinches the end of the first auricular site, and/or the second wearing part includes a second fixing part that grips or pinches the end of the second auricular site.

(57) 要約: 耳介に装着される音響信号出力装置であって、音響信号を放出する筐体と、筐体を保持しており、耳介の一部である第1耳介部位に装着されるように構成されている第1装着部と、筐体を保持しており、第1耳介部位とは異なる耳介の一部である第2耳介部位に装着されるように構成されている第2装着部と、を有する音響信号出力装置が提供される。ただし、第1装着部は、第1耳介部位の端部を把持または挟み込む第1固定部を含み、および/または、第2装着部は、第2耳介部位の端部を把持または挟み込む第2固定部を含む。

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：音響信号出力装置

技術分野

[0001] 本発明は、音響信号出力装置に関し、特に耳装着型の音響信号出力装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、イヤホンやヘッドホンなどの耳装着型の音響信号出力装置による耳への負担増加が問題となっている。このような状況下、装着時に外耳道を塞ぐ従来の音響信号出力装置に加え、耳への負担を軽減するデバイスとして、外耳道を密閉しないオープンイヤー型（開放型）の音響信号出力装置も知られている（例えば、非特許文献1等参照）。このような音響信号出力装置を装着方式で分類すると、外耳道にイヤピースを挿入することで装着される挿入型、耳介の外側の付け根にアームを引っ掛けることで装着される耳掛け型、アームで耳介の1か所を挟み込むことで装着される挟み込み型などを例示できる。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：“WHAT ARE OPEN-EAR HEADPHONES?”、[online]、Bose Corporation、[2021年9月13日検索]、インターネット<https://www.bose.com/en_us/better_with_bose/open-ear-headphones.html>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来の挿入型、耳掛け型、挟み込み型は耳への負担が大きいという問題点がある。

まず、挿入型は、挿入されたイヤピースが外耳道を圧迫し、痛みや損傷などを引き起こすことがある。耳掛け型も、アームが耳介の外側の付けを圧迫し、痛みや損傷などを引き起こすことがある。従来の挟み込み型も、挟み込

まれる耳介の一か所に負担が集中し、痛みや損傷などを引き起こすことがある。また挟み込み型や耳掛け型では、位置ずれなどが生じ、所望の位置に安定して装着することができないことがある。

[0005] 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、耳への負担が小さく、安定した装着が可能な耳装着型の音響信号出力装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 耳介に装着される音響信号出力装置であって、音響信号を放出する筐体と、筐体を保持しており、耳介の一部である第1耳介部位に装着されるように構成されている第1装着部と、筐体を保持しており、第1耳介部位とは異なる耳介の一部である第2耳介部位に装着されるように構成されている第2装着部と、を有する音響信号出力装置が提供される。ただし、第1装着部は、第1耳介部位の端部を把持または挟み込む第1固定部を含み、および／または、第2装着部は、第2耳介部位の端部を把持または挟み込む第2固定部を含む。

発明の効果

[0007] このような音響信号出力装置では、耳への負担が小さく、安定した装着が可能である。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は第1実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した透過斜視図である。

[図2]図2Aは第1実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した透過平面図である。図2Bは第1実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した透過正面図である。図2Cは第1実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した底面図である。

[図3]図3Aは図2Bの2BA-2BA端面図である。図3Bは図2Aの2A-2A端面図である。図3Cは図2Bの2BC-2BC端面図である。

[図4]図4は音孔の配置を例示するための概念図である。

[図5]図5 Aは第1実施形態の音響信号出力装置の使用状態を例示するための図である。図5 Bは第1実施形態の音響信号出力装置から発せられた音響信号の観測条件を例示するための図である。

[図6]図6は、図5 Bの位置P 1で観測された音響信号の周波数特性を例示したグラフである。

[図7]図7は、図5 Bの位置P 2で観測された音響信号の周波数特性を例示したグラフである。

[図8]図8は、位置P 1で観測された音響信号と位置P 2で観測された音響信号との差分例示したグラフである。

[図9]図9 Aおよび図9 Bは音孔の面積比と音漏れとの関係を例示したグラフである。

[図10]図10 Aは音孔の配置を例示するための正面図である。図10 Bは音孔の配置を例示するための概念図である。

[図11]図11 Aは音孔の配置を例示するための正面図である。図11 Bは音孔の配置を例示するための概念図である。

[図12]図12 Aから図12 Cは、音孔の配置の変形例を例示するための正面図である。

[図13]図13 Aおよび図13 Bは音孔の配置の変形例を例示するための透過平面図である。

[図14]図14 Aおよび図14 Bは音孔の配置の変形例を例示するための概念図である。

[図15]図15 Aは音孔の配置の変形例を例示するための透過正面図である。図15 Bは、音孔の配置の変形例、およびドライバーユニットと筐体との間隔の変形例を例示するための端面図である。

[図16]図16 Aから図16 Cは、第1実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための端面図である。

[図17]図17は、図5 Bの位置P 1で観測された音響信号の周波数特性を比較したグラフである。

[図18]図18は、図5Bの位置P2で観測された音響信号の周波数特性を例示したグラフである。

[図19]図19は、位置P1で観測された音響信号と位置P2で観測された音響信号との差分を例示したグラフである。

[図20]図20は第2実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した透過斜視図である。

[図21]図21Aは第2実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した透過平面図である。図21Bは第1実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した透過正面図である。図21Cは第1実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した底面図である。

[図22]図22Aは図21Bの21A-21A端面図である。図22Bは図21Aの21B-21B断面図である

[図23]図23Aおよび図23Bは第2実施形態の音響信号出力装置の使用状態を例示するための図である。

[図24]図24は第2実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示した透過斜視図である。

[図25]図25Aは第2実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示した透過平面図である。図25Bは第2実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示した透過正面図である。図25Cは第2実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示した底面図である。

[図26]図26は図25Bの25A-25A端面図である。

[図27]図27は第3実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した斜視図である。

[図28]図28は第3実施形態の音響信号出力装置の構成を例示した透過斜視図である。

[図29]図29は音孔の配置を例示するための概念図である。

[図30]図30Aから図30Cは、回路部の構成を例示するためのブロック図である。

[図31]図31は第3実施形態の音響信号出力装置の使用状態を例示するための図である。

[図32]図32Aは、第3実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示した斜視図である。図32Bは、音孔の配置の変形例を例示するための概念図である。

[図33]図33Aは、第3実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示した透過斜視図である。図33Bは、第3実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示した図である。

[図34]図34Aは、第4実施形態の音響信号出力装置の構成を例示するための図である。図34Bは、第4実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための図である。

[図35]図35Aは、第5実施形態の音響信号出力装置の構成を例示するための透過正面図である。図35Bは、第5実施形態の響信号出力装置の構成を例示するための透過平面図である。図35Cは、第5実施形態の響信号出力装置の構成を例示するための透過右側面図である。

[図36]図36Aは、第5実施形態の固定部を例示した平面図である。図36Bは、第5実施形態の固定部を例示した右側面図である。図36Cは、第5実施形態の固定部を例示した正面図である。図36Dは、図36Aの36A-36A断面図である。

[図37]図37Aは、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための透過正面図である。図37Bは、第5実施形態の響信号出力装置の変形例を例示するための透過平面図である。図37Cは、第5実施形態の響信号出力装置の変形例を例示するための透過右側面図である。

[図38]図38は、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための正面図である。

[図39]図39Aおよび図39Bは、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための正面図である。

[図40]図40Aは、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するた

めの平面図である。図40Bは、音孔の配置の変形例を例示するための概念図である。

[図41]図41Aは、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための平面図である。図41Bは、音孔の配置の変形例を例示するための概念図である。

[図42]図42は、第5実施形態の音響信号出力装置の構成を例示するための透過正面図である。

[図43]図43Aは、第5実施形態の音響信号出力装置の構成を例示するための背面図である。図43Bは、図43Aの43A-43A断面図である。

[図44]図44は、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための透過正面図である。

[図45]図45は、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための透過正面図である。

[図46]図46Aは、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための透過正面図である。図46Bは、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための透過底面図である。図46Cは、第5実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための平面図である。

[図47]図47Aおよび図47Bは、音孔の配置の変形例を例示するための概念図である。

[図48]図48Aおよび図48Bは、音孔の配置の変形例を例示するための概念図である。

[図49]図49Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するための正面図である。図49Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため斜視図である。

[図50]図50Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため斜視図である。図50Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため平面図である。

[図51]図51Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するた

め平面図である。図5 1 Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため平面図である。

[図52]図5 2 Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため平面図である。図5 2 Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため透過斜視図である。

[図53]図5 3 Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため平面図である。図5 3 Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため右側面図である。図5 3 Cは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため正面図である。図5 3 Dは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため背面図である。図5 3 Eは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例の使用状態を例示するため正面図である。

[図54]図5 4 Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため斜視図である。図5 4 Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため斜視図である。図5 4 Cは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例の使用状態を例示するため斜視図である。

[図55]図5 5 Aおよび図5 5 Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例の使用状態を例示するため正面図である。

[図56]図5 6 Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため正面図である。図5 6 Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため背面図である。図5 6 Cは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例の使用状態を例示するため正面図である。

[図57]図5 7 Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため平面図である。図5 7 Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため右側面図である。図5 7 Cは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため正面図である。図5 7 Dは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため背面図である。図5 7 Eは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例の使用状態を例示するため正面図である。

[図58]図5 8 Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するた

め平面図である。図58Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため正面図である。図58Cは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため背面図である。図58Dは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例の使用状態を例示するため正面図である。

[図59]図59Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため平面図である。図59Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため正面図である。図59Cは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため背面図である。図59Dは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例の使用状態を例示するため正面図である。

[図60]図60Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため左側面図である。図60Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため正面図である。図60Cは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例の使用状態を例示するため正面図である。

[図61]図61Aは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため平面図である。図61Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため右側面図である。図61Cは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため正面図である。図61Dは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため背面図である。図61Eは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例の使用状態を例示するため正面図である。

[図62]図62Aおよび図62Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため概念図である。

[図63]図63Aおよび図63Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため概念図である。

[図64]図64Aおよび図64Bは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため概念図である。

[図65]図65Aから図65Cは、第6実施形態の音響信号出力装置の変形例を例示するため概念図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下では、まず音響信号出力装置の基本構成を例示し、その後、耳への負担が小さく、安定した装着が可能な音響信号出力装置の装着方式を例示する。

[第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態を説明する。

<構成>

本実施形態の音響信号出力装置10は、利用者の外耳道を密閉せずに装着される音響聴取用の装置（例えば、オープンイヤー型（開放型）のイヤホン、ヘッドホンなど）である。図1、図2Aから図2C、および図3Aから図3Cに例示するように、本実施形態の音響信号出力装置10は、再生装置から出力された出力信号（音響信号を表す電気信号）を音響信号に変換して出力するドライバーユニット11と、ドライバーユニット11を内部に収容している筐体12とを有する。

[0010] <ドライバーユニット11>

ドライバーユニット（スピーカードライバーユニット）11は、入力された出力信号に基づく音響信号AC1（第1音響信号）を一方側（D1方向側）へ放出（放音）し、音響信号AC1の逆位相信号（位相反転信号）または逆位相信号の近似信号である音響信号AC2（第2音響信号）を他方側（D2方向側）に放出する装置（スピーカー機能を持つ装置）である。すなわち、ドライバーユニット11から一方側（D1方向側）へ放出される音響信号を音響信号AC1（第1音響信号）と呼び、ドライバーユニット11から他方側（D2方向側）に放出される音響信号を音響信号AC2（第2音響信号）と呼ぶことにする。例えば、ドライバーユニット11は、振動によって一方の面113aから音響信号AC1をD1方向側に放出し、この振動によって他方の面113bから音響信号AC2をD2方向側に放出する振動板113を含む（図2B）。この例のドライバーユニット11は、入力された出力信号に基づいて振動板113が振動することで、音響信号AC1を一方側の面111からD1方向側へ放出し、音響信号AC1の逆位相信号または逆位

相信号の近似信号である音響信号AC2を他方側の側112からD2方向側へ放出する。すなわち、音響信号AC2は、音響信号AC1の放出に伴って副次的に放出されるものである。なお、D2方向（他方側）は、例えばD1方向（一方側）の逆方向であるが、D2方向が厳密にD1方向の逆方向である必要はなく、D2方向がD1方向と異なっていればよい。一方側（D1方向）と他方側（D2方向）との関係は、ドライバーユニット11の方式や形状に依存する。また、ドライバーユニット11の方式や形状によって、音響信号AC2が厳密に音響信号AC1の逆位相信号となる場合もあれば、音響信号AC2が音響信号AC1の逆位相信号の近似信号となる場合がある。例えば、音響信号AC1の逆位相信号の近似信号は、(1)音響信号AC1の逆位相信号の位相をシフトして得られる信号であってもよいし、(2)音響信号AC1の逆位相信号の振幅を変化（増幅または減衰）させて得られる信号であってもよいし、(3)音響信号AC1の逆位相信号の位相をシフトし、さらに振幅を変化させて得られる信号であってもよい。音響信号AC1の逆位相信号とその近似信号との位相差は、音響信号AC1の逆位相信号の一周期の $\delta_1\%$ 以下であることが望ましい。 $\delta_1\%$ の例は1%、3%、5%、10%、20%などである。また、音響信号AC1の逆位相信号の振幅とその近似信号の振幅との差分は、音響信号AC1の逆位相信号の振幅の $\delta_2\%$ 以下であることが望ましい。 $\delta_2\%$ の例は1%、3%、5%、10%、20%などである。なお、ドライバーユニット11の方式としては、ダイナミック型、バランスドアーマチュア型、ダイナミック型とバランスドアーマチュア型のハイブリッド型、コンデンサー型などを例示できる。また、ドライバーユニット11や振動板113の形状に限定はない。本実施形態では、説明の簡略化のため、ドライバーユニット11の外形が両端面を持つ略円筒形状であり、振動板113が略円盤形状である例を示すが、これは本発明を限定するものではない。例えば、ドライバーユニット11の外形が直方体形状などであってもよいし、振動板113がドーム形状などであってもよい。また、音響信号の例は、音楽、音声、効果音、環境音などの音である。

[0011] <筐体 1 2>

筐体 1 2 は、外側に壁部を持つ中空の部材であり、内部にドライバーユニット 1 1 を収納している。例えば、ドライバーユニット 1 1 は、筐体 1 2 内部の D 1 方向側の端部に固定されている。しかし、これは本発明を限定するものではない。筐体 1 2 の形状にも限定はないが、例えば、筐体 1 2 の形状が、D 1 方向に沿って伸びる軸線 A 1 を中心とした回転対称（線対称）または略回転対称であることが望ましい。これにより、筐体 1 2 から放出される音のエネルギーの方向ごとのばらつきが小さくなるように音孔 1 2 3 a（詳細は後述）を設けることが容易となる。その結果、各方向に均一に音漏れを軽減することが容易になる。例えば、筐体 1 2 は、ドライバーユニット 1 1 の一方側（D 1 方向側）に配置された壁部 1 2 1 である第 1 端面と、ドライバーユニット 1 1 の他方側（D 2 方向側）に配置された壁部 1 2 2 である第 2 端面と、第 1 端面と第 2 端面とで挟まれた空間を、第 1 端面と第 2 端面とを通る軸線 A 1 を中心に取り囲む壁部 1 2 3 である側面とを有する（図 2 B，図 3 B）。本実施形態では、説明の簡略化のため、筐体 1 2 が両端面を持つ略円筒形状である例を示す。例えば、壁部 1 2 1 と壁部 1 2 2 との間隔が 10 mm であり、壁部 1 2 1，1 2 2 が半径 10 mm の円形である。しかし、これらは一例であって本発明を限定するものではない。例えば、筐体 1 2 が、端部に壁部を持つ略ドーム型形状であってもよいし、中空の略立方体形状であってもよい、その他の立体形状であってもよい。また、筐体 1 2 を構成する材質にも限定はない。筐体 1 2 が合成樹脂や金属などの剛体によって構成されていてもよいし、ゴムなどの弾性体によって構成されていてもよい。

[0012] <音孔 1 2 1 a，1 2 3 a>

筐体 1 2 の壁部には、ドライバーユニット 1 1 から放出された音響信号 A C 1（第 1 音響信号）を外部に導出する音孔 1 2 1 a（第 1 音孔）と、ドライバーユニット 1 1 から放出された音響信号 A C 2（第 2 音響信号）を外部に導出する音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）とが設けられている。音孔 1 2 1 a お

よび音孔 1 2 3 a は、例えば、筐体 1 2 の壁部を貫通する貫通孔であるが、これは本発明を限定するものではない。音響信号 A C 1 および音響信号 A C 2 をそれぞれ外部に導出できるのであれば、音孔 1 2 1 a および音孔 1 2 3 a が貫通孔でなくてもよい。

[0013] 音孔 1 2 1 a から放出された音響信号 A C 1 は利用者の外耳道に届き、利用者に聴取される。一方、音孔 1 2 3 a からは、音響信号 A C 1 の逆位相信号または逆位相信号の近似信号である音響信号 A C 2 が放出される。この音響信号 A C 2 の一部は、音孔 1 2 1 a から放出された音響信号 A C 1 の一部（音漏れ成分）を相殺する。すなわち、音孔 1 2 1 a（第 1 音孔）から音響信号 A C 1（第 1 音響信号）が放出され、音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）から音響信号 A C 2（第 2 音響信号）が放出されることで、位置 P 1（第 1 地点）を基準とした位置 P 2（第 2 地点）での音響信号 A C 1（第 1 音響信号）の減衰率 η_{11} を予め定めた値 η_{th} 以下とすることができたり、位置 P 1（第 1 地点）を基準とした位置 P 2（第 2 地点）での音響信号 A C 1（第 1 音響信号）の減衰量 η_{12} を予め定めた値 ω_{th} 以上とできたりする。ここで、位置 P 1（第 1 地点）は、音孔 1 2 1 a（第 1 音孔）から放出された音響信号 A C 1（第 1 音響信号）が到達する予め定められた地点である。一方、位置 P 2（第 2 地点）は、音響信号出力装置 1 0 からの距離が位置 P 1（第 1 地点）よりも遠い予め定められた地点である。予め定めた値 η_{th} は、位置 P 1（第 1 地点）を基準とした位置 P 2（第 2 地点）での任意または特定の音響信号（音）の空気伝搬による減衰率 η_{21} よりも小さい値（低い値）である。また、予め定めた値 ω_{th} は、位置 P 1（第 1 地点）を基準とした位置 P 2（第 2 地点）での任意または特定の音響信号（音）の空気伝搬による減衰量 η_{22} よりも大きい値である。すなわち、本実施形態の音響信号出力装置 1 0 は、減衰率 η_{11} が、減衰率 η_{21} よりも小さい予め定めた値 η_{th} 以下となるように設計されているか、または、減衰量 η_{12} が、減衰量 η_{22} よりも大きい予め定めた値 ω_{th} 以上となるように設計されている。なお、音響信号 A C 1 は位置 P 1 から位置 P 2 まで空気伝搬され、この空気伝搬と音響信号 A C 2 とに起因

して減衰する。減衰率 η_{11} は、位置P1での音響信号AC1の大きさ $AMP_1(AC1)$ に対する、空気伝搬と音響信号AC2とに起因して減衰した位置P2での音響信号AC1の大きさ $AMP_2(AC1)$ の比率($AMP_2(AC1) / AMP_1(AC1)$)である。また、減衰量 η_{12} は、大きさ $AMP_1(AC1)$ と大きさ $AMP_2(AC1)$ との差分($|AMP_1(AC1) - AMP_2(AC1)|$)である。一方、音響信号AC2を想定しない場合、位置P1から位置P2まで空気伝搬される任意または特定の音響信号 AC_{ar} は、音響信号AC2に起因することなく、空気伝搬に起因して減衰する。減衰率 η_{21} は、位置P1での音響信号 AC_{ar} の大きさ $AMP_1(AC_{ar})$ に対する、空気伝搬に起因して減衰(音響信号AC2に起因することなく減衰)した位置P2での音響信号 AC_{ar} の大きさ $AMP_2(AC_{ar})$ の比率($AMP_2(AC_{ar}) / AMP_1(AC_{ar})$)である。また、減衰量 η_{22} は、大きさ $AMP_1(AC_{ar})$ と大きさ $AMP_2(AC_{ar})$ との差分($|AMP_1(AC_{ar}) - AMP_2(AC_{ar})|$)である。なお、音響信号の大きさの例は、音響信号の音圧または音響信号のエネルギーなどである。また「音漏れ成分」とは、例えば、音孔121aから放出された音響信号AC1のうち、音響信号出力装置10を装着した利用者以外の領域(例えば、音響信号出力装置10を装着した利用者以外のヒト)に到来する可能性が高い成分を意味する。例えば、「音漏れ成分」は、音響信号AC1のうち、D1方向以外の方向に伝搬する成分を意味する。例えば、音孔121aからは主に音響信号AC1の直接波が放出され、第2音孔からは主に第2音響信号の直接波が放出される。音孔121aから放出された音響信号AC1の直接波の一部(音漏れ成分)は、音孔123aから放出された音響信号AC2の直接波の少なくとも一部と干渉することで相殺される。ただし、これは本発明を限定するものではなく、この相殺は直接波以外でも生じ得る。すなわち、音孔121aから放出された音響信号AC1の直接波および反射波の少なくとも一方である音漏れ成分が、音孔123aから放出された音響信号AC2の直接波および反射波の少なくとも一方によって相殺されることがある。これにより、音漏れを抑制できる

。

[0014] 音孔 1 2 1 a, 1 2 3 a の配置構成を例示する。

本実施形態の音孔 1 2 1 a (第 1 音孔) は、ドライバーユニット 1 1 の一方側 (音響信号 A C 1 が放出される側である D 1 方向側) に配置された壁部 1 2 1 の領域 A R 1 (第 1 領域) に設けられている (図 1, 図 2 A, 図 2 B, 図 3 B)。すなわち、音孔 1 2 1 a は軸線 A 1 に沿った D 1 方向 (第 1 方向) を向いて開口している。また、本実施形態の音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) は、筐体 1 2 の壁部 1 2 1 の領域 A R 1 (第 1 領域) とドライバーユニット 1 1 の D 2 方向側 (音響信号 A C 2 が放出される側である他方側) に配置された壁部 1 2 2 の領域 A R 2 (第 2 領域) との間の領域 A R に接する壁部 1 2 3 の領域 A R 3 に設けられている。すなわち、筐体 1 2 の中央を基準とし、D 1 方向 (第 1 方向) と D 1 方向の逆方向との間の方向を D 1 2 方向 (第 2 方向) とすると (図 3 B)、音孔 1 2 1 a (第 1 音孔) は、筐体 1 2 の D 1 方向側 (第 1 方向側) に設けられており、音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) は、筐体 1 2 の D 1 2 方向側 (第 2 方向側) に設けられている。例えば、筐体 1 2 が、ドライバーユニット 1 1 の一方側 (D 1 方向側) に配置された壁部 1 2 1 である第 1 端面と、ドライバーユニット 1 1 の他方側 (D 2 方向側) に配置された壁部 1 2 2 である第 2 端面と、第 1 端面と第 2 端面とで挟まれた空間を、第 1 端面と第 2 端面とを通る音響信号 A C 1 の放出方向 (D 1 方向) に沿った軸線 A 1 を中心に取り囲む壁部 1 2 3 である側面とを有する場合 (図 2 B, 図 3 B)、音孔 1 2 1 a (第 1 音孔) は第 1 端面に設けられており、音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) は側面に設けられている。また本実施形態では、筐体 1 2 の壁部 1 2 2 側には音孔を設けない。筐体 1 2 の壁部 1 2 2 側に音孔を設けると、筐体 1 2 から放出される音響信号 A C 2 の音圧レベルが音響信号 A C 1 の音漏れ成分を相殺するために必要なレベルを超えてしまい、その過剰分が音漏れとして知覚されてしまうからである。

[0015] 図 2 A 等に例示するように、本実施形態の音孔 1 2 1 a は、音響信号 A C 1 の放出方向 (D 1 方向) に沿った軸線 A 1 上またはその近傍に配置されて

いる。本実施形態の軸線A 1は、筐体1 2のドライバーユニット1 1の一方側（D 1方向側）に配置された壁部1 2 1の領域A R 1（第1領域）の中央または当該中央の近傍を通る。例えば、軸線A 1は、筐体1 2の中央領域を通過してD 1方向に延びる軸線である。すなわち、本実施形態の音孔1 2 1 aは、筐体1 2の壁部1 2 1の領域A R 1の中央位置に設けられている。本実施形態では、説明の簡略化のため、音孔1 2 1 aの開放端の縁部の形状が円である（開放端が円形である）例を示す。このような音孔1 2 1 aの半径は、例えば3. 5 mmである。しかし、これは本発明を限定しない。例えば、音孔1 2 1 aの開放端の縁部の形状が楕円、四角形、三角形などその他の形状であってもよい。また、音孔1 2 1 aの開放端が網目状になっていてもよい。言い換えると、音孔1 2 1 aの開放端が複数の孔によって構成されていてもよい。また本実施形態では、説明の簡略化のため、筐体1 2の壁部1 2 1の領域A R 1（第1領域）に1個の音孔1 2 1 aが設けられている例を示す。しかし、これは本発明を限定しない。例えば、筐体1 2の壁部1 2 1の領域A R 1（第1領域）に2個以上の音孔1 2 1 aが設けられていてもよい。

[0016] 本実施形態の音孔1 2 3 a（第2音孔）は、例えば、以下の観点を検討した配置であることが望ましい。

(1)位置の観点：相殺しようとする音響信号A C 1の音漏れ成分の伝搬経路に、音孔1 2 3 aから放出された音響信号A C 2の伝搬経路が重なるように音孔1 2 3 aを配置する。

(2)面積の観点：音孔1 2 3 aの開口面積に応じ、音孔1 2 3 aから放出される音響信号A C 2の伝搬領域および筐体1 2の周波数特性が異なる。また、筐体1 2の周波数特性は音孔1 2 3 aから放出される音響信号A C 2の周波数特性、すなわち各周波数での振幅に影響を与える。このような音孔1 2 3 aから放出される音響信号A C 2の伝搬領域および周波数特性を考慮し、音漏れ成分を相殺しようとする領域において、音漏れ成分が音孔1 2 3 aから放出される音響信号A C 2によって相殺されるように、音孔1 2 3 aの開口

面積を決定する。

以上の観点から、例えば、音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）は、以下のように構成されることが望ましい。

例えば、図 2 B，図 3 A，図 3 C に例示するように、本実施形態の音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）は、音響信号 A C 1（第 1 音響信号）の放出方向に沿った軸線 A 1 を中心とした円周（円）C 1 に沿って複数設けられていることが望ましい。複数の音孔 1 2 3 a を円周 C 1 に沿って設けた場合、音響信号 A C 2 は音孔 1 2 3 a から外部に放射状（軸線 A 1 を中心とした放射状）に放出される。ここで、音響信号 A C 1 の音漏れ成分も音孔 1 2 1 a から外部に放射状（軸線 A 1 を中心とした放射状）に放出される。そのため、複数の音孔 1 2 3 a を円周 C 1 に沿って設けることで、音響信号 A C 2 によって音響信号 A C 1 の音漏れ成分を適切に相殺できる。本実施形態では、説明の簡略化のため、複数の音孔 1 2 3 a が円周 C 1 上に設けられている例を示す。しかし、複数の音孔 1 2 3 a は円周 C 1 に沿って設けられていればよく、必ずしも、すべての音孔 1 2 3 a が厳密に円周 C 1 上に配置されていなくてもよい。

[0017] また好ましくは、円周 C 1 が複数の単位円弧領域に等分された場合に、単位円弧領域の何れかである第 1 円弧領域に沿って設けられている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和は、第 1 円弧領域を除く単位円弧領域の何れかである第 2 円弧領域に沿って設けられている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和と同一または略同一である。例えば、図 4 に例示するように、円周 C 1 が 4 個の単位円弧領域 C 1 - 1，…，C 1 - 4 に等分された場合、単位円弧領域 C 1 - 1，…，C 1 - 4 の何れかである第 1 円弧領域（例えば、単位円弧領域 C 1 - 1）に沿って設けられている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和は、第 1 円弧領域を除く単位円弧領域の何れかである第 2 円弧領域（例えば、単位円弧領域 C 1 - 2）に沿って設けられている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和と同一または略同一である。なお、ここでは説明の簡略化のために、円周 C 1 が 4 個の単位円弧領域 C 1 -

1, ..., C 1 - 4 に等分された例を示したが、これは本発明を限定するものではない。また、「 $\alpha 1$ と $\alpha 2$ とが略同一」とは、 $\alpha 1$ と $\alpha 2$ との差分が $\alpha 1$ の $\beta\%$ 以下であることを意味する。 $\beta\%$ の例は 3%, 5%, 10% などである。これにより、第 1 円弧領域に沿って設けられている音孔 1 2 3 a から放出される音響信号 A C 2 の音圧分布と、第 2 円弧領域に沿って設けられている音孔 1 2 3 a から放出される音響信号 A C 2 の音圧分布とが、軸線 A 1 に対して点対称または略点対称となる。好ましくは、各単位円弧領域に沿って設けられている音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) の開口面積の単位円弧領域ごとの総和は、全て同一または略同一である。これにより、音孔 1 2 3 a から放出される音響信号 A C 2 の音圧分布が軸線 A 1 に対して点対称または略点対称となる。これにより、音響信号 A C 2 によって音響信号 A C 1 の音漏れ成分をより適切に相殺できる。

[0018] より好ましくは、複数の音孔 1 2 3 a は、同一形状、同一サイズ、同一間隔で円周 C 1 に沿って設けられていることが望ましい。例えば、横幅 4 mm、高さ 3.5 mm の複数の音孔 1 2 3 a の同一形状、同一サイズ、同一間隔で円周 C 1 に沿って設けられている。複数の音孔 1 2 3 a が、同一形状、同一サイズ、同一間隔で円周 C 1 に沿って設けられている場合、音響信号 A C 2 によって音響信号 A C 1 の音漏れ成分をより適切に相殺できる。しかし、これは本発明を限定するものではない。

[0019] また好ましくは、音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) は、ドライバーユニット 1 1 の他方側 (D 2 方向側) に位置する領域 A R に接する壁部に設けられている (図 3 B)。これにより、ドライバーユニット 1 1 の他方側から放出される音響信号 A C 2 の直接波が効率よく音孔 1 2 3 a から外部へ導出される。その結果、音響信号 A C 2 によって音響信号 A C 1 の音漏れ成分をより適切に相殺できる。

[0020] 本実施形態では、説明の簡略化のため、音孔 1 2 3 a の開放端の縁部の形状が四角形である場合 (開放端が方形である場合) を例示するが、これは本発明を限定しない。例えば、音孔 1 2 3 a の開放端の縁部の形状が円、楕円

、三角形などその他の形状であってもよい。また、音孔 1 2 3 a の開放端が網目状になっていてもよい。言い換えると、音孔 1 2 3 a の開放端が複数の孔によって構成されていてもよい。また、音孔 1 2 3 a の個数にも限定はなく、筐体 1 2 の壁部 1 2 3 の領域 A R 3 に単数の音孔 1 2 3 a が設けられていてもよいし、複数の音孔 1 2 3 a が設けられていてもよい。

[0021] 音孔 1 2 1 a (第 1 音孔) の開口面積の総和 S_1 に対する音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) の開口面積の総和 S_2 比率 S_2/S_1 は、 $2/3 \leq S_2/S_1 \leq 4$ を満たすことが望ましい (詳細は後述する)。これにより、音響信号 A C 1 の音漏れ成分を音響信号 A C 2 によって適切に相殺できる。

[0022] 音漏れ抑制性能は、音孔 1 2 3 a が設けられている壁部 1 2 3 の面積と音孔 1 2 3 a の開口面積との比率にも依存する場合がある。例えば、筐体 1 2 が、ドライバーユニット 1 1 の一方側 (D 1 方向側) に配置された壁部 1 2 1 である第 1 端面と、ドライバーユニット 1 1 の他方側 (D 2 方向側) に配置された壁部 1 2 2 である第 2 端面と、第 1 端面と第 2 端面とで挟まれた空間を、第 1 端面と第 2 端面とを通る音響信号 A C 1 の放出方向 (D 1 方向) に沿った軸線 A 1 を中心に取り囲む壁部 1 2 3 である側面とを有し、音孔 1 2 1 a (第 1 音孔) が第 1 端面に設けられており、音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) が側面に設けられている場合を想定する (図 2 B, 図 3 B)。このような場合、側面の総面積 S_3 に対する音孔 1 2 3 a の開口面積の総和 S_2 の比率 S_2/S_3 は、 $1/20 \leq S_2/S_3 \leq 1/5$ であることが望ましい (詳細は後述する)。これにより、音響信号 A C 1 の音漏れ成分を音響信号 A C 2 によって適切に相殺できる。しかし、これは本発明を限定するものではない。

[0023] <使用状態>

図 5 A を用い、音響信号出力装置 1 0 の使用状態を例示する。図 5 A の例では、利用者 1 0 0 0 の右耳 1 0 1 0 と左耳 1 0 2 0 とに音響信号出力装置 1 0 が 1 個ずつ装着される。耳への音響信号出力装置 1 0 の装着には任意の装着機構が用いられる。音響信号出力装置 1 0 は、それぞれ D 1 方向側が利用者 1 0 0 0 側に向けられる。再生装置 1 0 0 から出力された出力信号はそ

れぞれの音響信号出力装置 10 のドライバーユニット 11 に入力され、ドライバーユニット 11 は、D1 方向側へ音響信号 AC1 を放出し、他方側へ音響信号 AC2 を放出する。音孔 121a からは音響信号 AC1 が放出され、放出された音響信号 AC1 は右耳 1010 と左耳 1020 に入り、利用者 1000 に聴取される。一方、音孔 123a からは、音響信号 AC1 の逆位相信号または逆位相信号の近似信号である音響信号 AC2 が放出される。この音響信号 AC2 の一部は、音孔 121a から放出された音響信号 AC1 の一部（音漏れ成分）を相殺する。

[0024] <実験結果>

本実施形態の音響信号出力装置 10 による音漏れ抑制効果を示す実験結果を示す。この実験では、図 5B に示すように、ヒトの頭部を模したダミーヘッド 1100 の両耳に音響信号出力装置 10 装着し、位置 P1 および P2 で音響信号を観測した。この例における位置 P1 はダミーヘッド 1100 の左耳 1120 近傍（音響信号出力装置 10 近傍）の位置であり、位置 P2 は位置 P1 から外方に向かって 15 cm 離れた位置である。

[0025] 図 6 に図 5B の位置 P1 で観測された音響信号の周波数特性を例示し、図 7 に図 5B の位置 P2 で観測された音響信号の周波数特性を例示し、図 8 に位置 P1 で観測された音響信号の周波数特性と位置 P2 で観測された音響信号の周波数特性との差分（各周波数の音圧レベルの差分）を例示する。横軸は周波数（Frequency [Hz]）を示し、縦軸は音圧レベル（Sound pressure level (SPL) [dB]）を示す。実線のグラフは本実施形態の音響信号出力装置 10 を用いた場合の周波数特性を例示し、破線のグラフは従来の音響信号出力装置（オープンイヤー型のイヤホン）を用いた場合の周波数特性を例示する。図 8 に例示するように、本実施形態の音響信号出力装置 10 を用いた場合、従来の音響信号出力装置を用いた場合に比べ、位置 P1 で観測された音響信号と位置 P2 で観測された音響信号の音圧との差分が大きいことが分かる。これは、本実施形態の音響信号出力装置 10 では、従来の音響信号出力装置に比べ、位置 P2 での音漏れを抑制できていることを示している。

[0026] 図9Aに、音孔121a（第1音孔）の開口面積の総和 S_1 に対する音孔123a（第2音孔）の開口面積の総和 S_2 比率 S_2/S_1 と、位置P1で観測された音響信号の周波数特性と位置P2で観測された音響信号の周波数特性との差分との関係を例示する。横軸は当該比率 S_2/S_1 を示し、縦軸は当該差分を表す音圧レベル（Sound pressure level (SPL) [dB]）を示す。r12h6は音孔121aの個数が6個、音孔123aの個数が4個の場合の結果を例示し、r12h12は音孔21aの個数が12個、音孔123aの個数が4個の場合の結果を例示し、r45h35は音孔121aの個数が1個、音孔123aの個数が4個の場合の結果を例示する。図9Aに例示するように、音孔121aの開口面積の総和 S_1 に対する音孔123aの開口面積の総和 S_2 比率 S_2/S_1 が $2/3 \leq S_2/S_1 \leq 4$ の範囲で、特に、位置P1で観測された音響信号と位置P2で観測された音響信号の音圧との差分が大きいことが分かる。これは、この範囲での音漏れ抑制効果が大きいことを示している。

図9Bに、側面の総面積 S_3 に対する音孔123a（第2音孔）の開口面積の総和 S_2 の比率 S_2/S_3 と、位置P1で観測された音響信号の周波数特性と位置P2で観測された音響信号の周波数特性との差分との関係を例示する。横軸は当該比率 S_2/S_3 を示し、縦軸は当該差分を表す音圧レベル（Sound pressure level (SPL) [dB]）を示す。r12h6、r12h12、r45h35の意味は図9Aと同じである。図9Bに例示するように、側面の総面積 S_3 に対する音孔123a（第2音孔）の開口面積の総和 S_2 の比率 S_2/S_3 が $1/20 \leq S_2/S_3 \leq 1/5$ の範囲で、特に、位置P1で観測された音響信号と位置P2で観測された音響信号の音圧との差分が大きいことが分かる。これは、この範囲での音漏れ抑制効果が大きいことを示している。

[0027] [第1実施形態の変形例1]

第1実施形態では、同一形状、同一サイズ、同一間隔の複数の音孔123a（第2音孔）が円周C1に沿って設けられている例を示した。しかし、これは本発明を限定しない。形状および／またはサイズおよび／または間隔の異なる複数の音孔123aが円周C1に沿って設けられていてもよい。例え

ば、図10A、図10B、図11A、図11B、図12Aに例示するように、形状や間隔が異なる複数の音孔123aが円周C1に沿って壁部123に設けられていてもよいし、図12Bに例示するように、間隔が異なる複数の音孔123aが円周C1に沿って壁部123に設けられていてもよいし、図12Cに例示するように、形状やサイズが異なる複数の音孔123aが円周C1に沿って壁部123に設けられていてもよい。

[0028] また、このような場合であっても、円周C1が複数の単位円弧領域に等分された場合に、単位円弧領域の何れかである第1円弧領域に沿って設けられている音孔123a（第2音孔）の開口面積の総和は、第1円弧領域を除く単位円弧領域の何れかである第2円弧領域に沿って設けられている音孔123aの開口面積の総和と同一または略同一であることが好ましい。より好ましくは、各単位円弧領域に沿って設けられている音孔123aの開口面積の単位円弧領域ごとの総和は、全て同一または略同一であることが望ましい。例えば、図10A、図10B、図11A、および図11Bに例示するように、各単位円弧領域C1-1、C1-2、C1-3、C1-4に設けられている音孔123aの個数や大きさは互いに異なるが、単位円弧領域C1-1に設けられた音孔123aの開口面積の総和と、単位円弧領域C1-2に設けられた音孔123aの開口面積の総和と、単位円弧領域C1-3に設けられた音孔123aの開口面積の総和と、単位円弧領域C1-4に設けられた音孔123aの開口面積の総和とが、互いに全て同一または略同一であることが望ましい。

[0029] 複数の音孔123aが円周C1に沿っていればよく、必ずしもすべての音孔123aが厳密に円周C1上に配置されていなくてもよい。例えば、図12A、図12B、図12Cのように、すべての音孔123aが円周C1上に配置されていなくてもよく、これら複数の音孔123aが円周C1に沿って配置されていればよい。なお、円周C1の位置は第1実施形態で例示したものに限定されず、軸線A1を中心とした円周であればよい。

[0030] さらに、十分な音漏れ抑制効果を得られるのであれば、すべての音孔12

3 a が円周 C 1 に沿って配置されていなくてもよい。すなわち、一部の音孔 1 2 3 a が円周 C 1 から外れた位置に配置されていてもよい。また、十分な音漏れ抑制効果を得られるのであれば、音孔 1 2 3 a の個数に限定はなく、1 個の音孔 1 2 3 a が設けられていてもよい。

[0031] [第 1 実施形態の変形例 2]

第 1 実施形態では、筐体 1 2 の壁部 1 2 1 の領域 A R 1（ドライバーユニットの一方側に配置された壁部の領域）の中央位置（以下、単に「中央位置」という）に 1 個の音孔 1 2 1 a が配置された構成を例示した。しかしながら、筐体 1 2 の壁部 1 2 1 の領域 A R 1 に複数個の音孔 1 2 1 a が設けられていてもよいし、音孔 1 2 1 a が筐体 1 2 の壁部 1 2 1 の領域 A R 1 の中央（中央位置）からずれた偏心位置に偏っていてもよい。例えば、図 1 3 A に例示するように、領域 A R 1 上の偏心位置（軸線 A 1 からずれた軸線 A 1 と平行な軸線 A 1 2 上の位置）（以下、単に「偏心位置」という）に 1 個の音孔 1 2 1 a が設けられていてもよい。言い換えると、領域 A R 1 に設けられた 1 個の音孔 1 2 1 a の位置が偏心位置に偏っていてもよい。或いは、図 1 3 B に例示するように、領域 A R 1 に複数個の音孔 1 2 1 a が設けられており、それら複数個の音孔 1 2 1 a が軸線 A 1 からずれた軸線 A 1 と平行な軸線 A 1 2 上の偏心位置に偏っていてもよい。言い換えると、領域 A R 1 に設けられた複数個の音孔 1 2 1 a の位置が偏心位置に偏っていてもよい。すなわち、音孔 1 2 1 a は単数設けられていてもよいし、複数設けられていてもよいし、音孔 1 2 1 a が筐体 1 2 の壁部 1 2 1 の領域 A R 1 中央位置に偏っていてもよいし、偏心位置に偏っていてもよい。なお、軸線 A 1 と軸線 A 2 との距離に限定はなく、必要となる音漏れ抑制性能に応じて設定されればよい。軸線 A 1 と軸線 A 2 との間の距離の一例は 4 mm であるが、これは本発明を限定しない。

[0032] 領域 A R 1 に設けられる音孔 1 2 1 a の配置構成（例えば、音孔 1 2 1 a の個数、大きさ、間隔、配置など）によって筐体 1 2 の共振周波数を制御できる。筐体 1 2 の共振周波数は音孔 1 2 1 a, 1 2 3 a から放出される音響

信号の周波数特性に影響を与える。そのため、領域AR1に設けられる音孔121aの配置構成によって、音孔121a, 123aから放出される音響信号の周波数特性を制御できる。例えば、音響信号AC1, AC2の周波数が高くなるとそれらの波長が短くなり、外部に放出された音響信号AC1の音漏れ成分が音響信号AC2で相殺されるように位相合わせすることが困難となる。その結果、音響信号AC1, AC2の周波数が高くなるほど、音響信号AC1の音漏れを抑制することが困難になる。筐体12の共振周波数では音響信号AC1, AC2の音圧レベルが大きくなるため、音漏れの抑制が困難な高い周波数帯域に筐体12の共振周波数が属すると、音漏れが大きく知覚されてしまう。この問題を解決するために、以下の例2-1, 2のように音孔121aの配置構成を設定し、筐体12の共振周波数を制御してもよい。

[0033] <例2-1>

音漏れの抑制が困難な高い周波数帯域において、筐体12の共振周波数に対するヒトの聴覚感度が低くなるように、音孔121aの配置構成を設定してもよい。例えば、音孔121aの位置が或る偏心位置に偏っている筐体12の所定周波数 f_{th} 以上の共振周波数の音響信号に対するヒトの聴覚感度（聞こえやすさ）を S_d とする。また、音孔121aが中央位置に設けられている筐体12の所定周波数 f_{th} 以上の共振周波数の音響信号に対するヒトの聴覚感度を S_c とする。この場合の聴覚感度 S_d が聴覚感度 S_c よりも低いとする。すなわち、音孔121a（第1音孔）の位置が或る偏心位置（ドライバーユニットの一方側に配置された壁部の領域の中央からずれた位置）に偏っている筐体12の所定周波数 f_{th} 以上の共振周波数の音響信号に対するヒトの聴覚感度 S_d は、音孔121aが中央位置（ドライバーユニットの一方側に配置された壁部の領域の中央）に設けられていると仮定した場合の筐体12の所定周波数 f_{th} 以上の共振周波数の音響信号に対するヒトの聴覚感度 S_c よりも低い。このような偏心位置に音孔121aの位置を偏らせてもよい。なお、聴覚感度は、音の聞こえやすさを表し指標であればどのようなものであつ

てもよい。聴覚感度が高いほど聞こえやすい。聴覚感度の例は、ヒトが基準の大きさの音を知覚するために必要な音の音圧レベルの逆数である。例えば、等ラウドネス曲線における各周波数での音圧レベルの逆数が聴覚感度である。所定周波数 f_{th} とは、音響信号 AC 1 の音漏れ成分を音響信号 AC 2 で相殺することが困難になる周波数を含む周波数帯域の下限を意味する。所定周波数 f_{th} の一例は 3000 Hz, 4000 Hz, 5000 Hz, 6000 Hz などである。

[0034] <例 2-2>

音孔 121a の配置構成によって、筐体 12 から放出される音響信号 AC 1 および／または音響信号 AC 2 の大きさの共振ピークを訛らせてもよい。例えば、音孔 121a の位置が或る偏心位置に偏っている筐体 12 の音孔 121a から放出される音響信号 AC 1 および／または音孔 123a から放出される音響信号 AC 2 の大きさの所定周波数 f_{th} 以上でのピークの鋭さ（先鋭度）を Q_d とする。また、音孔 121a が中央位置に設けられている筐体 12 の音孔 121a から放出される音響信号 AC 1 および／または音孔 123a から放出される音響信号 AC 2 の大きさの所定周波数 f_{th} 以上でのピークの鋭さを Q_c とする。この場合のピークの鋭さ Q_d はピークの鋭さ Q_c よりも鈍いとする。すなわち、音孔 121a（第 1 音孔）の位置が或る偏心位置に偏っている筐体 12 の音孔 121a（第 1 音孔）から放出される音響信号 AC 1（第 1 音響信号）および／または音孔 123a（第 2 音孔）から放出される音響信号 AC 2（第 2 音響信号）の大きさの所定周波数 f_{th} 以上でのピークの鋭さ Q_d は、音孔 121a が中央位置に設けられていると仮定した場合の筐体 12 の音孔 121a（第 1 音孔）から放出される音響信号 AC 1（第 1 音響信号）および／または音孔 123a（第 2 音孔）から放出される音響信号 AC 2（第 2 音響信号）の大きさの所定周波数 f_{th} 以上でのピークの鋭さ Q_c よりも鈍い。言い換えると、音孔 121a の位置が或る偏心位置に偏っている筐体 12 から放出される音響信号 AC 1 および／または音響信号 AC 2 の大きさの所定周波数 f_{th} 以上でのピークは、音孔 121a が中央位置に設

けられていると仮定した場合の筐体 1 2 から放出される音響信号 A C 1 および／または音響信号 A C 2 の大きさの所定周波数 f_{th} 以上でのピークよりも平坦化される。このような偏心位置に音孔 1 2 1 a の位置を偏らせてもよい。

[0035] 単数または複数の音孔 1 2 1 a の位置が偏心位置に偏っている場合、それに応じて音孔 1 2 3 a の分布や開口面積が偏っていてもよい。例えば、図 1 3 A または図 1 3 B のように、領域 A R 1 に設けられた単数または複数の音孔 1 2 1 a の位置が軸線 A 1 からずれた軸線 A 1 2 上の偏心位置に偏っており、図 1 4 A および図 1 4 B に例示するように、領域 A R 3 に設けられている音孔 1 2 1 a の開口面積も軸線 A 1 2 上の偏心位置側に偏っていてもよい。図 1 4 A の例では、軸線 A 1 2 上の偏心位置から遠い単位円弧領域 C 1 - 3 に沿って設けられている音孔 1 2 3 a の個数が、それよりも当該偏心位置に近い単位円弧領域 C 1 - 1 に沿って設けられている音孔 1 2 3 a の個数よりも少ない。図 1 4 B の例は、図 1 4 A の例では、軸線 A 1 2 上の偏心位置から遠い単位円弧領域 C 1 - 3 に沿って設けられている音孔 1 2 3 a の各開口面積が、それよりも当該偏心位置に近い単位円弧領域 C 1 - 1 に沿って設けられている音孔 1 2 3 a の各開口面積よりも小さい。すなわち、円周 C 1 が複数の単位円弧領域に等分された場合に、単位円弧領域の何れかである第 1 円弧領域（例えば、C 1 - 3）に沿って設けられている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和は、第 1 円弧領域よりも偏心位置に近い単位円弧領域の何れかである第 2 円弧領域（例えば、C 1 - 1）に沿って設けられている音孔 1 2 3 a の開口面積の総和よりも小さい。音孔 1 2 1 a の位置が偏心位置に偏っている場合、音孔 1 2 1 a から外部に放出される音響信号 A C 1 の分布も偏心位置に偏っている。ここで、音孔 1 2 3 a の分布や開口面積も偏心位置に偏らせることで、音孔 1 2 3 a から外部に放出される音響信号 A C 2 の分布も偏心位置に偏らせることができる。これにより、放出された音響信号 A C 2 よって音響信号 A C 1 の音漏れ成分を十分に相殺することができる。

[0036] その他の目的で筐体 1 2 の共振周波数を制御するために、音孔 1 2 1 a を筐体 1 2 の壁部 1 2 1 の領域 A R 1 の中央（中央位置）からずれた偏心位置に偏らせてもよい。また、音孔 1 2 1 a, 1 2 3 の開口部の大きさ、筐体 1 2 の壁部の厚み、および、筐体 1 2 内部の容積は、筐体 1 2 の共振周波数に影響を与える。そのため、これらの少なくとも一部を制御することで、筐体 1 2 の共振周波数を上げることも下げることもできる。すなわち、音孔 1 2 1 a, 1 2 3 の開口部の大きさを大きくするほど、筐体 1 2 の壁部の厚みを薄くするほど、筐体 1 2 内部の容積を小さくするほど、筐体 1 2 の共振周波数を高くすることができる。逆に、音孔 1 2 1 a, 1 2 3 の開口部の大きさを小さくするほど、筐体 1 2 の壁部の厚みを厚くするほど、筐体 1 2 内部の容積を大きくするほど、筐体 1 2 の共振周波数を低くすることができる。

[0037] [第 1 実施形態の変形例 3]

前述のように、第 1 実施形態およびその変形例 1, 2 では、音孔 1 2 3 a から音響信号 A C 1 の逆位相信号または逆位相信号の近似信号である音響信号 A C 2 を放出し、放出された音響信号 A C 2 の一部によって音孔 1 2 1 a から放出された音響信号 A C 1 の一部（音漏れ成分）を相殺する。この目的から、音孔 1 2 1 a から主に音響信号 A C 1 の直接波が放出される場合、音孔 1 2 3 a からは主に音響信号 A C 2 の直接波が放出されることが望ましい。反射波は直接波と伝搬経路が異なるため、音孔 1 2 3 a から放出された音響信号 A C 2 に反射波が含まれている場合には、音孔 1 2 3 a から放出された音響信号 A C 2 が音孔 1 2 1 a から放出された音響信号 A C 1 の逆位相信号または逆位相信号の近似信号とは異なる位相を示す可能性があり、音漏れ成分を相殺する効率が低下するおそれがあるからである。すなわち、筐体 1 2 が筐体 1 2 の内部での音響信号 A C 2（第 2 音響信号）の反響を抑止する内部構造を持ち、音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）からは主に音響信号 A C 2 の直接波が放出される構成が望ましい。以下、このような構成を例示する。

[0038] <例 3 - 1>

筐体 1 2 の壁部の内部領域（例えば、領域 A R 2, A R 3）に反響を抑制

する反響抑制材（例えば、スポンジや紙など）を設置してもよい。筐体 1 2 の壁部自体を反響抑制材で構成してもよいし、筐体 1 2 の壁部にシート状の反響抑制材を固定してもよい。あるいは、筐体 1 2 の壁部の内部領域（例えば、領域 A R 2, A R 3）の形状を凹凸形状にして反響を抑止してもよい。あるいは、筐体 1 2 の壁部の内部領域に反響抑制効果を持つ凹凸表面形状のシートを固定してもよい。

[0039] <例 3 - 2>

図 1 5 A および図 1 5 B に例示するように、音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口端がドライバーユニット 1 1 の他方側 1 1 2（D 2 方向側）の辺縁部 1 1 2 a に向けられており、音孔 1 2 3 a からは主にドライバーユニット 1 1 の他方側 1 1 2 から放出された音響信号 A C 2（第 2 音響信号）の直接波が放出される構成であってもよい。

[0040] <例 3 - 3>

図 1 5 B に例示するように、ドライバーユニット 1 1 の他方側に配置された壁部 1 2 2（領域 A R 2）がドライバーユニット 1 1 と非接触（ドライバーユニット 1 1 の駆動中に非接触）であり、かつ、ドライバーユニット 1 1 とドライバーユニット 1 の他方側 1 1 2 に配置された壁部 1 2 2 との間の距離 d_{is1} は 5 mm 以下であって、音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）からは主に音響信号 A C 2（第 2 音響信号）の直接波が放出される構成であってもよい。なお、ドライバーユニット 1 1 の駆動中に領域 A R 2 がドライバーユニット 1 1 と非接触であるとは、例えば、距離 d_{is1} が駆動中のドライバーユニット 1 1 の他方側 1 1 2 の振幅よりも大きいことを意味する。

[0041] [第 1 実施形態の変形例 4]

前述のように、音響信号 A C 1, A C 2 の周波数が高くなるほどそれらの波長が短くなり、音響信号 A C 1 の音漏れ成分を音響信号 A C 2 で相殺することが困難になる。場合によっては、高い周波数での音響信号 A C 1, A C 2 の位相合わせが困難となり、逆に音響信号 A C 1 の音漏れ成分を音響信号 A C 2 で増幅してしまう場合も想定される。よって、音孔 1 2 3 a から高い

周波数の音響信号 A C 2 が放出されることを抑制した方がよい場合もある。そのため、高い周波数の音響信号を吸音する吸音材を筐体 1 2 に設けてもよい。この吸音材は、周波数 f_1 の音響信号に対する吸音率が周波数 f_2 の音響信号に対する吸音率よりも大きいという特性を持つ。ただし、周波数 f_1 は周波数 f_2 よりも高い ($f_1 > f_2$)。つまり、この吸音材は音響信号の高い周波数成分を低い周波数成分よりも抑制する。周波数 f_1 は所定周波数 f_{2th} 以下であり、周波数 f_2 は当該所定周波数 f_{2th} よりも大きい。所定周波数 f_{2th} の例は、3000Hz、4000Hz、5000Hz、6000Hz などである。なお、吸音材の吸音率 α は、当該吸音材に入力された音響信号のエネルギーを E_{in} とし、当該吸音材で反射した音響信号のエネルギーまたは当該吸音材を通過した音響信号のエネルギーを E_{out} とした場合、 $\alpha = (E_{in} - E_{out}) / E_{in}$ で表すことができる。このような吸音材の例は、和紙や半紙などの紙、不織布、絹、木綿などである。

[0042] <例 4 - 1>

吸音材 1 3 が少なくとも何れかの音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) に設けられていてもよい。例えば、図 1 6 A に例示するように、少なくとも何れかの音孔 1 2 3 a に吸音材 1 3 が詰められていてもよい。少なくとも何れかの音孔 1 2 3 a の内側または外側の少なくとも一方が吸音材 1 3 で覆われていてもよい。

[0043] <例 4 - 2>

吸音材 1 3 が筐体 1 2 内部のドライバーユニット 1 1 の他方側 1 1 2 (D 2 方向側) の領域に設けられていてもよい。例えば、図 1 6 B に例示するように、ドライバーユニット 1 1 の他方側 1 1 2 (D 2 方向側) に配置された壁部 1 2 2 の領域 A R 2 に吸音材 1 3 が固定されていてもよい。壁部 1 2 3 の内側に吸音材 1 3 が固定されていてもよい。

[0044] <例 4 - 3>

吸音材 1 3 が少なくとも何れかの音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) に設けられており、かつ、吸音材 1 3 が筐体 1 2 内部のドライバーユニット 1 1 の他方側

1 1 2 (D 2 方向側) の領域に設けられていてもよい。例えば、図 1 6 C に例示するように、少なくとも何れかの音孔 1 2 3 a に吸音材 1 3 が詰められており、さらに壁部 1 2 2 の領域 A R 2 に吸音材 1 3 が固定されていてもよい。

[0045] <実験結果>

本変形例の音響信号出力装置 1 0 による音漏れ抑制効果を示す実験結果を示す。この実験では、第 1 実施形態の音響信号出力装置 1 0 を用いた場合 (吸音材なし : No acoustic absorbent) と、本変形例で例示したように音孔 1 2 3 a を吸音材で覆った音響信号出力装置 1 0 を用いた場合 (吸音材あり : With acoustic absorbent) とで実験を行った。吸音材には和紙を用いた。この実験でも、図 5 B に示すように、ヒトの頭部を模したダミーヘッド 1 1 0 0 の両耳に音響信号出力装置 1 0 装着し、位置 P 1 および P 2 で音響信号を観測した。位置 P 1 はダミーヘッド 1 1 0 0 の左耳 1 1 2 0 近傍 (音響信号出力装置 1 0 近傍) の位置であり、位置 P 2 は位置 P 1 から外方に向かって 1 5 c m 離れた位置である。

[0046] 図 1 7 に図 5 B の位置 P 1 で観測された音響信号の周波数特性を例示し、図 1 8 に図 5 B の位置 P 2 で観測された音響信号の周波数特性を例示し、図 1 9 に位置 P 1 で観測された音響信号の周波数特性と位置 P 2 で観測された音響信号の周波数特性との差分を例示する。横軸は周波数 (Frequency [Hz]) を示し、縦軸は音圧レベル (Sound pressure level (SPL) [dB]) を示す。実線のグラフは音孔 1 2 3 a を吸音材で覆った音響信号出力装置 1 0 を用いた場合 (With acoustic absorbent) の周波数特性を例示し、破線のグラフは第 1 実施形態の音響信号出力装置 1 0 を用いた場合 (No acoustic absorbent) の周波数特性を例示する。図 1 9 に例示するように、周波数 2 0 0 0 H z 以上の帯域では、概ね、音孔 1 2 3 a を吸音材で覆った音響信号出力装置 1 0 を用いた場合の方が、吸音材を有しない音響信号出力装置 1 0 を用いた場合に比べ、位置 P 1 で観測された音響信号と位置 P 2 で観測された音響信号の音圧との差分が大きいことが分かる。これは、周波数 2 0 0 0 H z 以上の

帯域では、概ね、音孔 1 2 3 a を吸音材で覆った音響信号出力装置 1 0 を用いた場合の方が位置 P 2 での音漏れを抑制できていることを示している。

[0047] 〔第 2 実施形態〕

次に、本発明の第 2 実施形態を説明する。第 2 実施形態は第 1 実施形態の変形例である。以下では、これまで説明した事項との相違点を中心に説明し、既に説明した事項については同じ参照番号を用いて説明を簡略化する。

[0048] 第 1 実施形態またはその変形例の音響信号出力装置 1 0 の音質を向上させるために、ドライバーユニット 1 1 のサイズを大きくしなければならない場合がある。しかし、第 1 実施形態またはその変形例では、ドライバーユニット 1 1 のサイズが大きくなると、音響信号出力装置 1 0 自体のサイズや重量も大きくなってしまふ。しかし、外耳道の付近にサイズや重量の大きな音響信号出力装置 1 0 を装着することは耳への負担や異物感を増大させてしまふ。そのため、音孔を備えた筐体とドライバーユニット 1 1 とを別体とし、これらを導波管で接続してもよい。これにより、外耳道の付近に装着される筐体のサイズや重量を大きくすることなく、ドライバーユニット 1 1 のサイズを大きくすることが可能となる。以下、詳細に説明する。

[0049] 本実施形態の音響信号出力装置 2 0 も、利用者の外耳道を密閉せずに装着される音響聴取用の装置である。図 2 0 に例示するように、本実施形態の音響信号出力装置 2 0 は、ドライバーユニット 1 1 と、中空部 A R 2 1, A R 2 2 (第 1, 2 中空部) を有する筐体 2 2 と、ドライバーユニット 1 1 を内部に収容している筐体 2 3 と、筐体 2 2 と筐体 2 3 とをつなぐ中空の導波管 2 4, 2 5 (第 1, 2 導波管) と、導波管 2 4, 2 5 を筐体 2 2 につなぐ中空の接合部材 2 6, 2 7 を有する。

[0050] <ドライバーユニット 1 1>

図 2 0 に例示するように、ドライバーユニット 1 1 は、入力された出力信号に基づく音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) を一方側 (D 3 方向側) へ放出し、音響信号 A C 1 の逆位相信号または逆位相信号の近似信号である音響信号 A C 2 (第 2 音響信号) を他方側 (D 4 方向側) に放出する装置である。

ドライバーユニット 11 の構成は、D1 方向が D3 方向に置換され、D2 方向が D4 方向に置換される以外、第 1 実施形態と同じである。

[0051] <筐体 23>

図 20 に例示するように、筐体 23 は、外側に壁部を持つ中空の部材であり、内部にドライバーユニット 11 を収納している。筐体 23 の形状に限定はないが、例えば、筐体 23 の形状が、D3 方向に沿って伸びる軸線 A2 を中心とした回転対称（線対称）または略回転対称であることが望ましい。本実施形態では、説明の簡略化のため、筐体 23 が両端面を持つ略円筒形状である例を示す。しかし、これは一例であって本発明を限定するものではない。例えば、筐体 23 が、端部に壁部を持つ略ドーム型形状であってもよいし、中空の略立方体形状であってもよい、その他の立体形状であってもよい。ドライバーユニット 11 の一方側（D3 方向側）の面 111 側に配置された筐体 23 の壁部 231 には、導波管 24 の一端 241 が取り付けられている。このように一端 241 がドライバーユニット 11 の一方側（D3 方向側）に接続された導波管 24（第 1 導波管）は、ドライバーユニット 11 の面 111 から一方側（D3 方向側）へ放出された音響信号 AC1 を筐体 23 の外部に導出する。ドライバーユニット 11 の他方側（D4 方向側）の面 112 側に配置された筐体 23 の壁部 232 には、導波管 25 の一端 251 が取り付けられている。このように一端 251 がドライバーユニット 11 の他方側（D4 方向側）に接続された導波管 25（第 2 導波管）は、ドライバーユニット 11 の面 112 から他方側（D4 方向側）へ放出された音響信号 AC2 を筐体 23 の外部に導出する。なお、筐体 23 を構成する材質には限定はない。筐体 23 が合成樹脂や金属などの剛体によって構成されていてもよいし、ゴムなどの弾性体によって構成されていてもよい。

[0052] <導波管 24, 25>

図 20 に例示するように、導波管 24, 25 は、例えば、チューブ状に構成された中空の部材であり、それぞれ、一端 241, 251 から入力された音響信号 AC1, AC2 を他端 242, 252 まで伝え、他端 242, 25

2から放出する。ただし、導波管24, 25はチューブ状のものに限定されず、一端241, 251（第1位置）で收音される音響信号を、一端241, 251（第1位置）とは異なる他端242, 252（第2位置）に導く構造物であればどのようなものであってもよい。導波管24, 25の長さには限定はないが、好ましくは、導波管24の音道の長さ L_1 と導波管25の音道の長さ L_2 とが等しいか、導波管24の音道の長さ L_1 と導波管25の音道の長さ L_2 との差分が音響信号AC1, AC2の波長の整数倍であることが望ましい。すなわち、導波管24（第1導波管）の音道の長さ L_1 であり、導波管25（第2導波管）の音道の長さ L_2 であり、 n が整数であり、音響信号AC1（第1音響信号）および音響信号AC2（第2音響信号）が波長 λ の音響信号を含む場合、 $L_1 = L_2 + n\lambda$ を満たすことが望ましい。なお、音道とは音の通り道であり、互いに内径が等しい導波管24, 25の場合、導波管24, 25の音道の長さの具体例は導波管24, 25の長さである。なお、導波管24, 25を構成する材質にも限定はない。導波管24, 25が合成樹脂や金属などの剛体によって構成されていてもよいし、ゴムなどの弾性体によって構成されていてもよい。

[0053] <接合部材26>

接合部材26は、一方側に位置する開放端261と、開放端261の他方側に位置する底面である壁部262と、開放端261と壁部263との間の空間を、軸線A1を中心に囲む側面である壁部263と、を有する中空の部材である。本実施形態の軸心A1は、開放端261と壁部263とを通る。好ましくは、軸線A1は壁部262と垂直または略垂直である。また好ましくは、接合部材26は、軸線A1に対して回転対称である。本実施形態では、説明の簡略化のため、壁部263が円筒形状である例を示すが、壁部263が角柱形状などその他の形状であってもよい。壁部263には導波管24の他端242が取り付けられており、導波管24の他端242から放出された音響信号AC1が接合部材26の内部（開放端261と壁部263との間の空間）に導入される。接合部材26の内部に導入された音響信号AC

1は開放端261から放出される。なお、接合部材26を構成する材質には限定はない。接合部材26が合成樹脂や金属などの剛体によって構成されていてもよいし、ゴムなどの弾性体によって構成されていてもよい。

[0054] <接合部材27>

同様に、接合部材27は、一方側に位置する開放端271と、開放端271の他方側に位置する底面である壁部272と、開放端271と壁部273との間の空間を、軸線A1を中心に取り囲む側面である壁部273と、を有する中空の部材である。本実施形態の軸線A1は、開放端271と壁部273とを通る。好ましくは、軸線A1は壁部272と垂直または略垂直である。また好ましくは、接合部材27は、軸線A1に対して回転対称である。本実施形態では、説明の簡略化のため、壁部273が円筒形状である例を示すが、壁部273が角柱形状などその他の形状であってもよい。壁部273には導波管25の他端252が取り付けられており、導波管25の他端252から放出された音響信号AC2が接合部材27の内部（開放端271と壁部273との間の空間）に導入される。接合部材27の内部に導入された音響信号AC2は開放端271から放出される。接合部材27を構成する材質には限定はない。接合部材27が合成樹脂や金属などの剛体によって構成されていてもよいし、ゴムなどの弾性体によって構成されていてもよい。

[0055] <筐体22>

図20、図21A－図21C、図22A、および図22Bに例示するように、本実施形態の筐体22は、一方側（D1方向側）に位置する壁部221と、他方側（D2方向側）に位置する壁部222と、壁部221と壁部222との間の空間を、取り囲む壁部223と、壁部221と壁部222と壁部223とで囲まれた空間を中空部AR21（第1中空部）と中空部AR22（第2中空部）とに分離する壁部224とを有する。本実施形態では、中空部AR21および中空部AR22は同一のD1方向に延びる軸線A1上に配置されており、例えば、中空部AR21の中央領域および中空部AR22の中央領域は同一の軸線A1上に配置されている。中空部AR21の内部空間

は、壁部 224 によって、中空部 A R 22 の内部空間から分離されていることが望ましい。

[0056] 中空部 A R 21 の内側の壁部には、導波管 24 の他端 242 が取り付けられた接合部材 26 が固定または一体化され、接合部材 26 の開放端 261 側が壁部 221 側に向けられている。例えば、接合部材 26 の壁部 262 側が中空部 A R 21 内部の壁部 224 に固定または一体化され、開放端 261 側が壁部 221 側に向けられている。本実施形態の例では、接合部材 26 の壁部 262 および開放端 261 の中央が軸線 A 1 上に配置されている。これにより、導波管 24 の他端 242 が接合部材 26 を介して中空部 A R 21 に接続され、接合部材 26 に送られた音響信号 A C 1 が開放端 261 から壁部 221 側（D 1 方向側）に向けて放出される。すなわち、例えば、接合部材 26 は軸線 A 1 上に配置され、接合部材 26 の開放端 261 が軸線 A 1 に沿った方向 D 1（第 1 方向）を向いて開口しており、導波管 24 の他端 242 から導入された音響信号 A C 1 が中空部 A R 21 の内部の方向 D 1 に向けて放出される。

[0057] 中空部 A R 22 の壁部 222 には貫通孔 222 a が設けられている。貫通孔 222 a は軸線 A 1 上に配置されていることが望ましく、より好ましくは、貫通孔 222 a の中央が軸線 A 1 上に配置されていることが望ましい。また、貫通孔 222 a の形状に限定はないが、好ましくは貫通孔 222 a の開放部が軸線 A 1 に対して回転対称であることが望ましく、より好ましくは貫通孔 222 a の開放部の縁部が円であることが望ましい。筐体 22 の壁部 222 の外側には、導波管 25 の他端 252 が取り付けられた接合部材 27 が固定または一体化され、接合部材 27 の開放端 271 側が貫通孔 222 a に向けられている。本実施形態の例では、接合部材 27 の壁部 272、開放端 271、および貫通孔 222 a の中央が軸線 A 1 上に配置されている。これにより、導波管 25 の他端 252 が接合部材 27 を介して中空部 A R 22 に接続され、接合部材 27 に送られた音響信号 A C 2 が開放端 271 から中空部 A R 22 の内部空間に向けて放出される。例えば、開放端 271 から壁部

224側（D1方向側）に向けて音響信号AC2が放出される。すなわち、例えば、接合部材27は軸線A1上に配置され、接合部材27の開放端271が軸線A1に沿った方向D1（第1方向）を向いて開口しており、導波管25の他端252から導入された音響信号AC2が中空部AR22の内部の方向D1に向けて放出される。

[0058] 筐体22の形状に限定はないが、例えば、筐体22の形状が、軸線A1を中心とした回転対称または略回転対称であることが望ましい。本実施形態では、説明の簡略化のため、筐体22の外部形状が両端面である壁部221，222および側面である壁部223を持つ略円筒形状である例を示す。また、本実施形態では、壁部221，222，224が軸線A1と垂直または略垂直であり、壁部223が軸線A1と平行または略平行である例を示す。しかし、これらは一例であって本発明を限定するものではない。例えば、筐体22の外部形状が、端部に壁部を持つ略ドーム型形状であってもよいし、中空の略立方体形状であってもよい、その他の立体形状であってもよい。また、筐体22を構成する材質にも限定はない。筐体22が合成樹脂や金属などの剛体によって構成されていてもよいし、ゴムなどの弾性体によって構成されていてもよい。

[0059] <音孔221a，223a>

中空部AR21（第1中空部）の壁部221には、導波管24（第1導波管）によって中空部AR21の内部に導入された音響信号AC1（第1音響信号）を外部に導出する音孔221a（第1音孔）が設けられている。また、中空部AR22（第2中空部）の壁部223には、導波管25（第2導波管）によって中空部AR22の内部に導入された音響信号AC2（第2音響信号）を外部に導出する221a（第2音孔）が設けられている。第1実施形態の音孔121aおよび音孔123aと同様、音孔221aおよび音孔223aは、例えば、筐体12の壁部を貫通する貫通孔であるが、これは本発明を限定するものではない。音響信号AC1および音響信号AC2をそれぞれ外部に導出できるのであれば、音孔221aおよび音孔223aが貫通孔

でなくともよい。

[0060] 音孔 2 2 1 a から放出された音響信号 A C 1 は利用者の外耳道に届き、利用者に聴取される。一方、音孔 2 2 3 a からは、音響信号 A C 1 の逆位相信号または逆位相信号の近似信号である音響信号 A C 2 が放出される。この音響信号 A C 2 の一部は、音孔 2 2 1 a から放出された音響信号 A C 1 の一部（音漏れ成分）を相殺する。これにより、音漏れを抑制できる。

[0061] 音孔 2 2 1 a, 2 2 3 a の配置構成を例示する。

本実施形態の音孔 2 2 1 a（第 1 音孔）は、接合部材 2 6 の一方側（音響信号 A C 1 が放出される側である D 1 方向側）に配置された中空部 A R 2 1 の壁部 2 2 1 に設けられている（図 2 0, 図 2 1 A, 図 2 1 B, 図 2 2 A）。また、本実施形態の音孔 2 2 3 a（第 2 音孔）は、中空部 A R 2 2 に接する壁部 2 2 3 に設けられている。すなわち、中空部 A R 2 2 の中央を基準とし、D 1 方向（第 1 方向）と D 1 方向の逆方向との間の方向を D 1 2 方向（第 2 方向）とすると（図 2 2 A）、音孔 2 2 1 a（第 1 音孔）は、筐体 2 2 の D 1 方向側（第 1 方向側）に設けられており、音孔 2 2 3 a（第 2 音孔）は、筐体 2 2 の D 1 2 方向側（第 2 方向側）に設けられている。すなわち、音孔 2 2 1 a は軸線 A 1 に沿った D 1 方向（第 1 方向）を向いて開口しており、音孔 2 2 3 a は D 1 2 方向（第 2 方向）を向いて開口している。例えば、筐体 2 2 の外形が、接合部材 2 6 の一方側（D 1 方向側）に配置された壁部 2 2 1 である第 1 端面と、接合部材 2 6 の他方側（D 2 方向側）に配置された壁部 2 2 2 である第 2 端面と、第 1 端面と第 2 端面とで挟まれた空間を、第 1 端面と第 2 端面とを通る音響信号 A C 1 の放出方向（D 1 方向）に沿った軸線 A 1 を中心に取り囲む壁部 2 2 3 である側面とを有する場合（図 2 1 B, 図 2 2 A）、音孔 2 2 1 a（第 1 音孔）は第 1 端面に設けられており、音孔 2 2 3 a（第 2 音孔）は側面に設けられている。また本実施形態では、筐体 2 2 の壁部 2 2 2 側には音孔を設けない。筐体 2 2 の壁部 2 2 2 側に音孔を設けると、筐体 2 2 から放出される音響信号 A C 2 の音圧レベルが音響信号 A C 1 の音漏れ成分を相殺するために必要なレベルを超えてしまい、

その過剰分が音漏れとして知覚されてしまうからである。

[0062] 図 2 1 A 等に例示するように、本実施形態の音孔 2 2 1 a は、音響信号 A C 1 の放出方向（D 1 方向）に沿った軸線 A 1 上またはその近傍に配置されている。本実施形態の軸線 A 1 は、接合部材 2 6 の一方側（D 1 方向側）に配置された壁部 2 2 1 の領域の中央または当該中央の近傍を通る。例えば、軸線 A 1 は、筐体 2 2 の中央領域を通して D 1 方向に延びる軸線である。すなわち、本実施形態の音孔 2 2 1 a は、筐体 2 2 の壁部 2 2 1 の領域の中央位置に設けられている。本実施形態では、説明の簡略化のため、音孔 2 2 1 a の開放端の縁部の形状が円である（開放端が円形である）例を示す。しかし、これは本発明を限定しない。例えば、音孔 2 2 1 a の開放端の縁部の形状が楕円、四角形、三角形などその他の形状であってもよい。また、音孔 2 2 1 a の開放端が網目状になっていてもよい。言い換えると、音孔 2 2 1 a の開放端が複数の孔によって構成されていてもよい。また本実施形態では、説明の簡略化のため、筐体 2 2 の壁部 2 2 1 に 1 個の音孔 2 2 1 a が設けられている例を示す。しかし、これは本発明を限定しない。例えば、筐体 2 2 の壁部 2 2 1 に 2 個以上の音孔 2 2 1 a が設けられていてもよい。

[0063] 第 1 実施形態と同様、図 2 1 B、図 2 2 B に例示するように、本実施形態の音孔 2 2 3 a（第 2 音孔）は、音響信号 A C 1（第 1 音響信号）の放出方向に沿った軸線 A 1 を中心とした円周 C 1 に沿って複数設けられている。本実施形態では、説明の簡略化のため、複数の音孔 2 2 3 a が円周 C 1 上に設けられている例を示す。しかし、複数の音孔 2 2 3 a は円周 C 1 に沿って設けられていればよく、必ずしも、すべての音孔 2 2 3 a が厳密に円周 C 1 上に配置されていなくてもよい。

[0064] また第 1 実施形態と同様、好ましくは、円周 C 1 が複数の単位円弧領域に等分された場合に、単位円弧領域の何れかである第 1 円弧領域に沿って設けられている音孔 2 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和は、第 1 円弧領域を除く単位円弧領域の何れかである第 2 円弧領域に沿って設けられている音孔 2 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和と同一または略同一である（図 2 2

B)。

[0065] 第1実施形態と同様、より好ましくは、複数の音孔223aは、同一形状、同一サイズ、同一間隔で円周C1に沿って設けられていることが望ましい。しかし、これは本発明を限定するものではない。

[0066] 本実施形態では、説明の簡略化のため、音孔223aの開放端の縁部の形状が四角形である場合を例示するが、これは本発明を限定しない。例えば、音孔223aの開放端の縁部の形状が円、楕円、三角形などその他の形状であってもよい。また、音孔223aの開放端が網目状になっていてもよい。言い換えると、音孔223aの開放端が複数の孔によって構成されていてもよい。また、音孔223aの個数にも限定はなく、筐体22の壁部223に単数の音孔223aが設けられていてもよいし、複数の音孔223aが設けられていてもよい。

[0067] 第1実施形態と同様、音孔221a（第1音孔）の開口面積の総和 S_1 に対する音孔223a（第2音孔）の開口面積の総和 S_2 比率 S_2/S_1 は、 $2/3 \leq S_2/S_1 \leq 4$ を満たすことが望ましい。また、筐体22の外形が、接合部材26の一方側（D1方向側）に配置された壁部221である第1端面と、接合部材26の他方側（D2方向側）に配置された壁部222である第2端面と、第1端面と第2端面とで挟まれた空間を、第1端面と第2端面とを通る音響信号AC1の放出方向（D1方向）に沿った軸線A1を中心に取り囲む壁部223である側面とを有する場合（図21B、図22A）、側面の総面積 S_3 に対する音孔123aの開口面積の総和 S_2 の比率 S_2/S_3 は、 $1/20 \leq S_2/S_3 \leq 1/5$ であることが望ましい。

[0068] <使用状態>

図23Aおよび図23Bを用い、音響信号出力装置20の使用状態を例示する。図23Aの例では、利用者1000の右耳1010と左耳（図示せず）とに音響信号出力装置20が1個ずつ装着される。耳への音響信号出力装置20の装着には任意の装着機構が用いられる。音響信号出力装置20の筐体22は、右耳1010と左耳の外耳道1011側に配置され、それぞれD

1 方向側が利用者 1000 の外耳道 1011 側に向けられる。また筐体 23 を含む再生装置 210 は右耳 1010 と左耳の耳介の裏側にそれぞれ配置され、前述のように筐体 23 と筐体 22 とが導波管 24, 25 によって繋がれている。筐体 23 内のドライバーユニット 11 から筐体 22 の中空部 AR21 に導入された音響信号 AC1 は音孔 221a から放出され、放出された音響信号 AC1 は利用者 1000 に聴取される。一方、筐体 23 内のドライバーユニット 11 から筐体 22 の中空部 AR22 に導入された音響信号 AC2 は音孔 123a から放出される。この音響信号 AC2 の一部は、音響信号 AC1 の逆位相信号または逆位相信号の近似信号であり、音孔 221a から放出された音響信号 AC1 の一部（音漏れ成分）を相殺する。

[0069] 図 23B の例のように、筐体 23 を含む再生装置 210 が右耳 1010 と左耳の耳介の表側の頭部に配置され、前述のように筐体 23 と筐体 22 とが導波管 24, 25 によって繋がれてもよい。その他は、図 23A の例と同じである。

[0070] [第 2 実施形態の変形例 1]

第 2 実施形態では、同一形状、同一サイズ、同一間隔の複数の音孔 223a（第 2 音孔）が円周 C1 に沿って設けられている例を示した。しかし、これは本発明を限定しない。例えば、第 1 実施形態の変形例 1 における音孔 123a の配置構成と同じ配置構成の音孔 223a が筐体 22 に設けられてもよい（図 10A から図 12C）。

[0071] [第 2 実施形態の変形例 2]

第 2 実施形態では、筐体 22 の壁部 221 の中央位置に 1 個の音孔 221a が配置された構成を例示した。しかしながら、第 1 実施形態の変形例 2 と同様、筐体 22 の壁部 221 の領域に複数個の音孔 221a が設けられていてもよいし、音孔 221a が筐体 22 の壁部 221 の領域の中央からずれた偏心位置に偏っていてもよい。例えば、第 1 実施形態の変形例 2 における音孔 121a の配置構成と同じ配置構成の音孔 221a が筐体 22 に設けられてもよい（図 13A および図 13B）。

[0072] また、第1実施形態の変形例2と同様、単数または複数の音孔221aの位置が偏心位置に偏っている場合、それに応じて音孔223aの分布や開口面積が偏っていてもよい。すなわち、円周C1が複数の単位円弧領域に等分された場合に、単位円弧領域の何れかである第1円弧領域に沿って設けられている音孔223a（第2音孔）の開口面積の総和は、第1円弧領域よりも偏心位置に近い単位円弧領域の何れかである第2円弧領域に沿って設けられている音孔123aの開口面積の総和よりも小さくてもよい。例えば、第1実施形態の変形例2における音孔123aの配置構成と同じ配置構成の音孔223aが筐体22に設けられてもよい（図14Aおよび図14B）。その他、音孔221a、223の開口部の大きさ、筐体22の壁部の厚み、および、筐体22内部の容積の少なくとも一部を制御することで、筐体22の共振周波数を制御してもよい。

[0073] [第2実施形態の変形例3]

第1実施形態の変形例4で説明した周波数 f_1 音響信号に対する吸音率が周波数 f_2 （ $f_1 > f_2$ ）の音響信号に対する吸音率よりも大きい吸音材が音響信号出力装置20に設けられてもよい。吸音材は、筐体23内部のドライバーユニット11の他方側112（D4方向側）に設けられていてもよいし、導波管25（第2導波管）の内部に設けられていてもよいし、導波管25の端部（開放端部分）に設けられていてもよいし、少なくとも何れかの音孔223a（第2音孔）に設けられていてもよいし、中空部AR22（第2中空部）の内部に設けられていてもよい。例えば、第1実施形態の変形例4の例4-1から例4-3において、筐体12が中空部AR22に置換され、音孔123aが音孔223aに置換され、ドライバーユニット11の他方側112の領域が中空部AR22の内部領域に置換され、壁部122の領域AR2が壁部222の領域に置換された構成であってもよい。

[0074] [第2実施形態の変形例4]

第2実施形態のように接合部材26、27を設けることで、中空部AR21、AR22内の音響信号AC1、AC2の放出方向を制御できる。例え

ば、導波管 2 4 の他端 2 4 2 から導入された音響信号 A C 1 を中空部 A R 2 1 の内部で軸線 A 1 に沿った方向 D 1 に放出し、導波管 2 5 の他端 2 5 2 から導入された音響信号 A C 2 を中空部 A R 2 2 の内部で当該方向 D 1 に放出することもできる。この場合、音孔 2 2 1 a から放出される音響信号 A C 1 および音孔 2 2 3 a から放出される音響信号 A C 2 の音圧分布を軸線 A 1 に対して回転対称または略回転対称にすることができる。これにより、適切に音漏れを抑制することが可能になる。しかし、これは本発明を限定するものではない。例えば、図 2 4、図 2 5 A、図 2 5 B、図 2 5 C、および図 2 6 に例示するように、音響信号出力装置 2 0 が接合部材 2 6 を有さず、導波管 2 4 の他端 2 4 2 側が、直接、中空部 A R 2 1 の壁部 2 2 3 に接続され、導波管 2 4 の他端 2 4 2 に送られた音響信号 A C 1 が中空部 A R 2 1 の内部に向けて放出されてもよい。同様に、音響信号出力装置 2 0 が接合部材 2 7 を有さず、導波管 2 5 の他端 2 5 2 側が、直接、中空部 A R 2 2 の壁部 2 2 3 に接続され、導波管 2 5 の他端 2 5 2 に送られた音響信号 A C 2 が中空部 A R 2 2 の内部に向けて放出されてもよい。

[0075] また、第 2 実施形態では、筐体 2 2 の中空部 A R 2 1 の内部空間が、壁部 2 2 4 によって、中空部 A R 2 2 の内部空間から分離されている例を示した。(図 2 0、図 2 1 B、図 2 2 A)。しかしながら、筐体 2 2 の中空部 A R 2 1 の内部空間が中空部 A R 2 2 の内部空間から分離されていなくてもよい。このような場合、接合部材 2 6 の開放端 2 6 1 が筐体 2 2 の壁部 2 2 1 側 (D 1 方向側) (例えば、音孔 2 2 1 a 側) に向けられ、接合部材 2 7 の開放端 2 7 1 が筐体 2 2 の壁部 2 2 2 側 (D 2 方向側) に向けられていることが好ましい。このような構成であっても、音孔 2 2 1 a から音響信号 A C 1 が放出され、音孔 2 2 3 a から音響信号 A C 2 が放出される。

[0076] [第 3 実施形態]

第 1 実施形態またはその変形例で説明した音響信号出力装置 1 0 を複数個設け、それらを独立に制御してもよい。これにより、或る音響信号出力装置 1 0 から放出される音響信号 A C 1 の音圧レベルと、他の音響信号出力装置

10から放出される音響信号AC2の音圧レベルとを独立に制御できる。例えば、或る音響信号出力装置10と他の音響信号出力装置10とを逆位相または略逆位相で駆動させ、それぞれの各周波数でのレベル（パワー）を独立に制御することもできる。これにより、第1実施形態で例示したように、個々の音響信号出力装置10の音響信号AC1の音漏れ成分が音響信号AC2の一部によって相殺されるとともに、互いに異なる音響信号出力装置10からそれぞれ出力される音響信号AC1の一部と音響信号AC2の一部とを相殺できる。その結果、音漏れ成分をより適切に相殺することが可能になる。本実施形態では、説明の簡略化のため、一つの耳用に2個の音響信号出力装置10が設けられ、それらが独立に制御される例を示す。しかし、これは本発明を限定するものではなく、一つの耳用に3個以上の音響信号出力装置10が設けられ、それらが独立に制御されてもよい。なお、既に説明した事項については、同じ参照番号を用いて説明を省略するが、複数存在する同じ構成の部材を区別するために枝番を用いる。例えば、2個存在する音響信号出力装置10を音響信号出力装置10-1および音響信号出力装置10-2と表記するが、音響信号出力装置10-1, 2の構成は音響信号出力装置10と同一である。

[0077] 本実施形態の音響信号出力装置30は、利用者の外耳道を密閉せずに装着される音響聴取用の装置である。図27および図28に例示するように、本実施形態の音響信号出力装置30は、音響信号出力装置10-1, 2、回路部31、および連結部32を有する。

[0078] <音響信号出力装置10-1>

音響信号出力装置10-1の構成は、第1実施形態およびその変形例で例示した音響信号出力装置10と同一である。すなわち、音響信号出力装置10-1は、ドライバーユニット11-1（第1ドライバーユニット）とドライバーユニット11-1を内部に収容している筐体12-1（第1筐体部）とを有する。ドライバーユニット11-1は、入力された出力信号I（音響信号を表す電気信号）に基づき、D1-1方向側（一方側）へ音響信号AC

1-1 (第1音響信号)を放出し、D2-1方向側(他方側)へ音響信号AC1-1(第1音響信号)の逆位相信号または逆位相信号の近似信号である音響信号AC2-1(第2音響信号)を放出する。筐体12-1の壁部121-1には、ドライバーユニット11-1から放出された音響信号AC1-1(第1音響信号)を外部に導出する単数または複数の音孔121a-1(第1音孔)が設けられている。筐体12-1の壁部123-1には、ドライバーユニット11-1から放出された音響信号AC2-1(第2音響信号)を外部に導出する単数または複数の音孔123a-1(第2音孔)が設けられている。音響信号出力装置10-1の構成の詳細は、第1実施形態で説明した音響信号出力装置10と同じである。例えば、音孔123a-1(第2音孔)は、方向D1-1(第1方向)に延びる直線と平行または略平行な軸線A1-1(第1軸線)を中心とした円周C1-1(第1円周)に沿って複数設けられている(図29)。例えば、円周C1-1(第1円周)が複数の第1単位円弧領域に等分された場合に、第1単位円弧領域の何れかである第1円弧領域に沿って設けられている音孔123a-1(第2音孔)の開口面積の総和は、第1円弧領域を除く第1単位円弧領域の何れかである第2円弧領域に沿って設けられている音孔123a-1(第2音孔)の開口面積の総和と同一または略同一である。

[0079] <音響信号出力装置10-2>

音響信号出力装置10-2の構成も、第1実施形態およびその変形例で例示した音響信号出力装置10と同一である。すなわち、音響信号出力装置10-2は、ドライバーユニット11-2(第2ドライバーユニット)とドライバーユニット11-2を内部に収容している筐体12-2(第2筐体部)とを有する。ドライバーユニット11-2は、入力された出力信号I1(音響信号を表す電気信号)に基づき、D1-2方向側(一方側)へ音響信号AC1-2(第4音響信号)を放出し、D2-2方向側(他方側)へ音響信号AC1-2の逆位相信号または逆位相信号の近似信号である音響信号AC2-2(第3音響信号)を放出する。音響信号AC1-2(第4音響信号)の

位相は、音響信号 A C 2 - 1 (第 2 音響信号) の位相と同一または近似する。音響信号 A C 2 - 2 (第 3 音響信号) の位相は、音響信号 A C 1 - 1 (第 1 音響信号) の位相と同一または近似する。なお、ドライバーユニット 1 1 - 2 はドライバーユニット 1 1 - 1 と同一設計のものであってもよいし、ドライバーユニット 1 1 - 1 と異なる設計のものであってもよい。例えば、ドライバーユニット 1 1 - 2 がドライバーユニット 1 1 - 1 よりも小型であってもよいし、ドライバーユニット 1 1 - 2 の性能がドライバーユニット 1 1 - 1 よりも劣っていてもよい。筐体 1 2 - 2 の壁部 1 2 3 - 2 には、ドライバーユニット 1 1 - 2 から放出された音響信号 A C 2 - 2 (第 3 音響信号) を外部に導出する単数または複数の音孔 1 2 3 a - 2 (第 3 音孔) が設けられている。筐体 1 2 - 2 の壁部 1 2 1 - 2 には、ドライバーユニット 1 1 - 2 から放出された音響信号 A C 1 - 2 (第 4 音響信号) を外部に導出する単数または複数の音孔 1 2 1 a - 2 (第 4 音孔) が設けられている。音響信号出力装置 1 0 - 2 の構成の詳細は、第 1 実施形態で説明した音響信号出力装置 1 0 と同じである。例えば、音孔 1 2 3 a - 2 (第 3 音孔) は、方向 D 1 - 2 (第 4 方向) に延びる直線と平行または略平行な軸線 A 1 - 2 (第 4 軸線) を中心とした円周 C 1 - 2 (第 4 円周) に沿って複数設けられている (図 2 9)。例えば、円周 C 1 - 2 (第 4 円周) が複数の第 4 単位円弧領域に等分された場合に、第 4 単位円弧領域の何れかである第 3 円弧領域に沿って設けられている音孔 1 2 3 a - 2 (第 3 音孔) の開口面積の総和は、第 3 円弧領域を除く第 4 単位円弧領域の何れかである第 4 円弧領域に沿って設けられている音孔 1 2 3 a - 2 (第 3 音孔) の開口面積の総和と同一または略同一である。

[0080] <連結部 3 2>

図 2 7、図 2 8 および図 2 9 に例示するように、連結部 3 2 は、音響信号出力装置 1 0 - 1 の筐体 1 2 - 1 と音響信号出力装置 1 0 - 2 の筐体 1 2 - 2 とを互いに固定している。図 2 8 の例では、音響信号出力装置 1 0 - 1 の筐体 1 2 - 1 の壁部 1 2 3 - 1 の外側と、音響信号出力装置 1 0 - 2 の筐体

1 2 - 2 の壁部 1 2 3 - 2 の外側とが接合されている。音孔 1 2 1 a - 1 (第 1 音孔) は、軸線 A 1 - 1 に沿った方向 D 1 - 1 (第 1 方向) を向いて開口している。なお、方向 D 1 - 1 は軸線 A 1 - 1 に沿った方向である。音孔 1 2 3 a - 1 (第 2 音孔) は、方向 D 1 - 1 (第 1 方向) と方向 D 1 - 1 (第 1 方向) の逆方向との間の方向 D 1 2 - 1 (第 2 方向) を向いて開口している。音孔 1 2 1 a - 2 (第 4 音孔) は、方向 D 1 - 1 (第 1 方向) と同一または近似の方向 D 1 - 2 (第 4 方向) を向いて開口している。なお、方向 D 1 - 2 は軸線 A 1 - 2 に沿った方向である。音孔 1 2 3 a - 2 (第 3 音孔) は、方向 D 1 - 2 (第 4 方向) と方向 D 1 - 2 (第 4 方向) の逆方向との間の D 1 2 - 2 (第 3 方向) を向いて開口している。ただし、この配置構成は一例であって、本発明を限定するものではない。

[0081] 図 2 7、図 2 8 および図 2 9 に例示するように、好ましくは、音孔 1 2 1 a - 1 (第 1 音孔) および音孔 1 2 1 a - 2 (第 4 音孔) は、方向 D 1 - 1 (第 1 方向) に延びる直線 (軸線 A 1 - 1) と平行または略平行な直線を含む基準面 P 3 1 に対して面对称または略面对称であることが望ましい。同様に、音孔 1 2 3 a - 1 (第 2 音孔) および音孔 1 2 3 a - 2 (第 3 音孔) は、基準面 P 3 1 に対して面对称または略面对称であることが望ましい。より好ましくは、筐体 1 2 - 1 (第 1 筐体部) および筐体 1 2 - 2 (第 2 筐体部) は、基準面 P 3 1 に対して面对称または略面对称である。

[0082] <回路部 3 1>

回路部 3 1 は、音響信号を表す電気信号である入力信号を入力として用い、ドライバーユニット 1 1 - 1 を駆動するための電気信号である出力信号 I とドライバーユニット 1 1 - 2 を駆動するための電気信号である出力信号 II とを出力する回路である。出力信号 I および出力信号 II は音響信号を表す電気信号であり、出力信号 II は出力信号 I の逆位相信号または当該逆位相信号の近似信号である。以下に回路部 3 1 の構成を例示する。

[0083] <回路部 3 1 の構成例 1>

図 3 0 A に例示する回路部 3 1 は、位相反転回路である位相反転部 3 1 1

を有する。回路部 3 1 に入力された入力信号は、そのまま出力信号 I として出力され、ドライバーユニット 1 1 - 1 に供給される。さらに、回路部 3 1 に入力された入力信号は、位相反転部 3 1 1 にも入力される。位相反転部 3 1 1 は入力信号の逆位相信号または当該逆位相信号の近似信号を出力信号 I として出力する。出力信号 I はドライバーユニット 1 1 - 2 に供給される。

[0084] <回路部 3 1 の構成例 2>

図 3 0 B に例示する回路部 3 1 は、レベル補正部 3 1 2 と位相制御部 3 1 3 と遅延補正部 3 1 4 とを有する。回路部 3 1 に入力された入力信号は、レベル補正部 3 1 2 と遅延補正部 3 1 4 とに入力される。レベル補正部 3 1 2 は、入力信号の各周波数帯域のレベルを調整し、それによって得られた帯域レベル調整済み信号を出力する。すなわち、ドライバーユニット 1 1 - 1, 2 の設計（口径、構造など）が互いに異なると、ドライバーユニット 1 1 - 1, 2 から出力される音響信号の周波数特性も異なる。ドライバーユニット 1 1 - 1, 2 から出力される音響信号の周波数特性の違いは音漏れの相殺効果に関連する。例えば、筐体 1 2 - 1 および筐体 1 2 - 2 が基準面 P 3 1 に対して面对称なのであれば、音漏れの相殺効果を高めるために、ドライバーユニット 1 1 - 1, 2 から出力される音響信号の周波数特性が同一であることが望ましい。そのため、ドライバーユニット 1 1 - 1, 2 から出力される音響信号の周波数特性が同一になるように出力信号を調整することが望ましい。一方、筐体 1 2 - 1 および筐体 1 2 - 2 が基準面 P 3 1 に対して面对称でない場合には、これらの非対称性に応じ、音漏れの相殺効果が高くなるように、ドライバーユニット 1 1 - 1, 2 から出力される音響信号の周波数特性のバランスを調整することが望ましい。レベル補正部 3 1 2 は、入力信号の各帯域のレベルを調整することでこれらを実現する。レベル補正部 3 1 2 から出力された帯域レベル調整済み信号は位相制御部 3 1 3 に入力される。位相制御部 3 1 3 は、帯域レベル調整済み信号の逆位相信号または当該逆位相信号の近似信号を生成し、これを出力信号 I として出力する。位相制御

部 3 1 3 は、例えば、位相反転回路またはオールパスフィルタである。位相制御部 3 1 3 がオールパスフィルタである場合、レベル補正部 3 1 2 の位相特性を加味して帯域レベル調整済み信号の逆位相信号または当該逆位相信号の近似信号を生成できる。出力信号 1 1 はドライバーユニット 1 1 - 2 に供給される。また、遅延補正部 3 1 4 は、入力された入力信号の遅延量を調整した出力信号 1 を出力する。すなわち、レベル補正部 3 1 2 および位相制御部 3 1 3 の処理（フィルター処理）で遅延が生じる場合、遅延補正部 3 1 4 はその遅延量を調整する。これにより、ドライバーユニット 1 1 - 1, 2 から出力される音響信号の位相を調整し、音漏れ抑制効果を向上させることができる。出力信号 1 はドライバーユニット 1 1 - 1 に供給される。以上のように、回路部 3 1 の構成例 2 では、入力信号に基づく出力信号 1 および出力信号 1 1 を独立に制御できる。

[0085] <回路部 3 1 の構成例 3>

前述のように、音響信号 A C 1, A C 2 の周波数が高くなるほどそれらの波長が短くなり、音響信号 A C 1 の音漏れ成分を音響信号 A C 2 で相殺することが困難になる。例えば、6 0 0 0 H z を超える周波数領域ではこの相殺が困難となる。そのため、このような高い周波数帯域では音漏れ成分を抑制するための音響信号 A C 2 がかえって音漏れを助長してしまう可能性もある。一方、イヤホンなどでは周波数の低い音域のレベルが弱いので音漏れの影響も小さい。例えば、2 0 0 0 H z を下回る周波数領域では音漏れの影響が小さい。そのため、このような低い周波数帯域では音漏れ成分を抑制するための音響信号 A C 2 の重要性は低い。さらに、2 0 0 0 H z から 6 0 0 0 H z の周波数の音響信号に対するヒトの聴覚感度は比較的大きい。つまり、このような周波数帯域における音響信号 A C 1 の音漏れ成分を抑制する音響信号 A C 2 の重要性は高い。

[0086] 以上の観点から、音響信号出力装置 1 0 - 1 の音孔 1 2 1 a - 1 から放出された音響信号 A C 1 を利用者に聴取させる場合、音響信号出力装置 1 0 - 2 から放出される音響信号の周波数帯域を、音響信号出力装置 1 0 - 1 から

放出される音響信号の周波数帯域よりも制限してもよい。すなわち、ドライバーユニット 11-2（第2ドライバーユニット）から放出される音響信号 AC2-2 および音響信号 AC1-2（第3音響信号および第4音響信号）の周波数帯域幅 BW-2 が、ドライバーユニット 11-1（第1ドライバーユニット）から放出される音響信号 AC1-1 および AC2-1（第1音響信号および第2音響信号）の周波数帯域幅 BW-1 よりも狭くてもよい。

[0087] 例 31-1 :

例えば、音響信号 AC2-2 および音響信号 AC1-2 の高域側の大きさ（レベル）が、音響信号 AC1-1 および音響信号 AC2-1 の高域側の大きさよりも抑制されていてもよい。すなわち、ドライバーユニット 11-2（第2ドライバーユニット）から放出される音響信号 AC2-2 および AC1-2（第3音響信号および第4音響信号）の周波数 f_{31} （第1周波数）以上の成分の大きさが、ドライバーユニット 11-1（第1ドライバーユニット）から放出される音響信号 AC1-1 および AC2-1（第1音響信号および第2音響信号）の周波数 f_{31} 以上の成分の大きさよりも小さくてもよい。例えば、ドライバーユニット 11-2 が、周波数 f_{31} 以上の周波数帯域が抑圧された音響信号 AC2-2 および音響信号 AC1-2 を出力してもよい。なお、周波数 f_{31} の具体例は、3000Hz, 4000Hz, 5000Hz, 6000Hz などである。

[0088] 例 31-2 :

例えば、音響信号 AC2-2 および音響信号 AC1-2 の低域側の大きさが、音響信号 AC1-1 および音響信号 AC2-1 の低域側の大きさよりも抑圧されていてもよい。すなわち、ドライバーユニット 11-2（第2ドライバーユニット）から放出される音響信号 AC2-2 および AC1-2（第3音響信号および第4音響信号）の周波数 f_{32} （第2周波数）以下の成分の大きさが、ドライバーユニット 11-1（第1ドライバーユニット）から放出される音響信号 AC1-1 および AC2-1（第1音響信号および第2音響信号）の周波数 f_{32} 以下の成分の大きさよりも小さくてもよい。例えば、

ドライバユニット 11-2 が、周波数 f_{32} 以下の周波数帯域が抑圧された音響信号 AC2-2 および音響信号 AC1-2 を出力してもよい。なお、周波数 f_{32} の具体例は、1000Hz, 2000Hz, 3000Hz などである。

[0089] 例 31-3 :

例えば、音響信号 AC2-2 および音響信号 AC1-2 の高域側の大きさが、音響信号 AC2-1 および音響信号 AC1-1 の高域側の大きさよりも抑圧され、かつ、音響信号 AC2-2 および音響信号 AC1-2 の低域側の大きさが、音響信号 AC2-1 および音響信号 AC1-1 の低域側の大きさよりも抑圧されていてもよい。例えば、ドライバユニット 11-2 が、周波数 f_{32} 以下の周波数帯域と周波数 f_{31} 以上の周波数帯域とが抑圧された音響信号 AC2-2 および音響信号 AC1-2 (例えば、周波数 f_{32} と周波数 f_{31} との間の周波数帯域の信号のみを含む音響信号 AC2-2 および音響信号 AC1-2) を出力してもよい。

[0090] 以下にこれらを実現する回路部 31 の構成例 3 を例示する。

図 30C に例示するように、この例の回路部 31 は、レベル補正部 312 と位相制御部 313 と遅延補正部 314 と帯域フィルタ部 315 とを有する。回路部 31 に入力された入力信号は、帯域フィルタ部 315 と遅延補正部 314 とに入力される。帯域フィルタ部 315 は、入力信号の帯域を制限した(狭くした)帯域制限信号を得て出力する。上述の例 31-1 の場合、入力信号の高域側(例えば、周波数 f_{31} 以上の周波数帯域)を抑圧した信号が帯域制限信号として出力される。上述の例 31-2 の場合、入力信号の低域側(例えば、周波数 f_{32} 以下の周波数帯域)を抑圧した信号が帯域制限信号として出力される。上述の例 31-3 の場合、入力信号の高域側(例えば、周波数 f_{31} 以上の周波数帯域)および低域側(例えば、周波数 f_{32} 以下の周波数帯域)を抑圧した信号が帯域制限信号として出力される。

[0091] 帯域制限信号はレベル補正部 312 に入力される。レベル補正部 312 は、帯域制限信号の各帯域のレベルを調整し、それによって得られた帯域レベ

ル調整済み信号を出力する。レベル補正部 312 から出力された帯域レベル調整済み信号は位相制御部 313 に入力される。位相制御部 313 は、帯域レベル調整済み信号の逆位相信号または当該逆位相信号の近似信号を生成し、これを出力信号 11 として出力する。出力信号 11 はドライバーユニット 11-2 に供給される。また、遅延補正部 314 は、入力された入力信号の遅延量を調整した出力信号 1 を出力する。

[0092] <使用状態>

図 31 を用い、音響信号出力装置 30 の使用状態を例示する。図 31 の利用者 1000 の右耳 1010 と左耳（図示せず）とに音響信号出力装置 30 が 1 個ずつ装着される。音響信号出力装置 30 の音響信号出力装置 10-1 のそれぞれ D1 方向側が利用者 1000 の外耳道 1011 側に向けられる。また、音響信号出力装置 10-2 は外耳道 1011 からずれた位置に配置される。例えば、音響信号出力装置 30 は、耳装着時に、音孔 121a-1（第 1 音孔）が外耳道 1022 の方向に向けて配置され、音孔 123a-1（第 2 音孔）、音孔 123a-2（第 3 音孔）、および音孔 121a-2（第 4 音孔）が外耳道 1022 以外の方向に向けて配置される。耳への音響信号出力装置 30 の装着には任意の装着機構が用いられる。音響信号出力装置 10-1 の音孔 121a-1（第 1 音孔）放出された音響信号 AC1-1（第 1 音響信号）は利用者 1000 に聴取される。一方、音孔 123a-1（第 2 音孔）から放出された音響信号 AC2-1（第 2 音響信号）の一部は音孔 121a-1（第 1 音孔）から放出された音響信号 AC1-1（第 1 音響信号）の一部を相殺する。また、音孔 123a-2（第 3 音孔）から放出された音響信号 AC2-2（第 3 音響信号）の一部は音孔 121a-2（第 4 音孔）から放出された音響信号 AC1-2（第 4 音響信号）の一部を相殺する。また、音孔 123a-2（第 3 音孔）から放出された音響信号 AC2-2（第 3 音響信号）の一部は音孔 123a-1（第 2 音孔）から放出された音響信号 AC2-1（第 2 音響信号）の一部を相殺する。また、音孔 121a-2（第 4 音孔）から放出された音響信号 AC1-2（第 4 音響信号）の一

部は音孔 1 2 1 a - 1 (第 1 音孔) から放出された音響信号 A C 1 - 1 (第 1 音響信号) の一部を相殺する。すなわち、本実施形態では、音孔 1 2 1 a - 1 (第 1 音孔) から音響信号 A C 1 - 1 (第 1 音響信号) が放出され、音孔 1 2 3 a - 1 (第 2 音孔) から音響信号 A C 2 - 1 (第 2 音響信号) が放出され、音孔 1 2 3 a - 2 (第 3 音孔) から音響信号 A C 2 - 2 (第 3 音響信号) が放出され、音孔 1 2 1 a - 2 (第 4 音孔) から音響信号 A C 1 - 2 (第 4 音響信号) が放出される。この場合における、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号 A C 1 - 1 (第 1 音響信号) の減衰率 η_{11} が、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号の空気伝搬による減衰率 η_{21} よりも小さい予め定めた値 η_{th} 以下となる。または、この場合における、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号 A C 1 - 1 (第 1 音響信号) の減衰量 η_{12} が、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号の空気伝搬による減衰量 η_{22} よりも大きい予め定めた値 ω_{th} 以上となる。なお、本実施形態における位置 P 1 (第 1 地点) は、音孔 1 2 1 a - 1 (第 1 音孔) から放出された音響信号 A C 1 - 1 (第 1 音響信号) が到達する予め定められた地点である。一方、本実施形態における位置 P 2 (第 2 地点) は、音響信号出力装置 3 0 からの距離が位置 P 1 (第 1 地点) よりも遠い予め定められた地点である。以上により、音響信号出力装置 3 0 からの音漏れ成分が相殺される。特に本実施形態では、ドライバーユニット 1 1 - 1 に対するドライバーユニット 1 1 - 2 の相対的なレベルを制御できるため、第 1 実施形態のように 1 個のドライバーユニット 1 1 を用いる場合に比べ、音漏れをより低減できる。

[0093] また、回路部 3 1 の構成例 3 で説明したように、音響信号出力装置 1 0 - 1 の音孔 1 2 1 a - 1 から放出された音響信号 A C 1 を利用者に聴取させる場合に、音響信号出力装置 1 0 - 2 から放出される音響信号の周波数帯域を、音響信号出力装置 1 0 - 1 から放出される音響信号の周波数帯域よりも制限することで十分な音漏れ抑制効果が期待できる。例えば、例 3 1 - 1 のよ

うに、音響信号AC2-2および音響信号AC1-2の高域側（例えば、相殺による音漏れ抑制が困難な高域側）の大きさが、音響信号AC2-1および音響信号AC1-1の高域側の大きさよりも抑制された場合、高域側において、かえって音漏れが助長されてしまうことを抑制できる。また例えば、例31-2のように、音響信号AC2-2および音響信号AC1-2の低域側の大きさが、音響信号AC2-1および音響信号AC1-1の低域側の大きさよりも抑圧されても、イヤホンなどの周波数の低い音域のレベルが弱い用途では音漏れの影響は小さい。また、ドライバーユニット11-2がドライバーユニット11-1よりも小型であったり、低性能であったりしても、十分なる音漏れ抑制効果が期待できる。

[0094] [第3実施形態の変形例1]

音響信号出力装置10-1, 2が第1実施形態の変形例で説明した音響信号出力装置10であってもよい。例えば、図32Aに例示するように、音孔121a-1（第1音孔）の位置が、筐体12-1（第1筐体部）の中央領域を通過して方向D1-1（第1方向）に延びる軸線A1-1（第1中央軸線）からずれた第1偏心位置（軸線A1-1からずれた軸線A1-1と平行な軸線A12-1上の位置）に偏っていてもよい。さらに図32Bに例示するように、円周C1-1（第1円周）が複数の第1単位円弧領域に等分された場合に、第1単位円弧領域の何れかである第1円弧領域に沿って設けられている音孔123a-1（第2音孔）の開口面積の総和が、第1円弧領域よりも第1偏心位置に近い第1単位円弧領域の何れかである第2円弧領域に沿って設けられている音孔123a-1（第2音孔）の開口面積の総和よりも小さくてもよい。同様に、例えば、音孔121a-2（第4音孔）の位置が、筐体10-2（第2筐体部）の中央領域を通過して方向D1-2（第4方向）に延びる軸線A1-2（第2中央軸線）からずれた第4偏心位置（軸線A1-2からずれた軸線A1-2と平行な軸線A12-2上の位置）に偏っていてもよい。さらに図32Bに例示するように、円周C1-2（第4円周）が複数の第2単位円弧領域に等分された場合に、第2単位円弧領域の何れかで

ある第3円弧領域に沿って設けられている音孔121a-2（第4音孔）の開口面積の総和は、第3円弧領域よりも第4偏心位置に近い第2単位円弧領域の何れかである第4円弧領域に沿って設けられている第4音孔の開口面積の総和よりも小さくてもよい。このような場合であっても、好ましくは、音孔121a-1（第1音孔）および音孔121a-2（第4音孔）が、方向D1-1（第1方向）に延びる直線（軸線A1-1）と平行または略平行な直線を含む基準面P31に対して面对称または略面对称であることが望ましい。同様に、音孔123a-1（第2音孔）および音孔123a-2（第3音孔）は、基準面P31に対して面对称または略面对称であることが望ましい。より好ましくは、筐体12-1（第1筐体部）および筐体12-2（第2筐体部）は、基準面P31に対して面对称または略面对称であることが望ましい。また、第1実施形態の変形例で説明した吸音材が音響信号出力装置10-1, 2の少なくとも一方に設けられてもよい。

[0095] [第3実施形態の変形例2]

第3実施形態では、音響信号出力装置10-1の筐体12-1（第1筐体部）と音響信号出力装置10-2の筐体12-2（第2筐体部）とが一体化されていてもよい。例えば、図33Aに例示するように、音響信号出力装置10-1の筐体12-1と音響信号出力装置10-2の筐体12-2とが一体の筐体12”に置換され、ドライバーユニット11-1が収納される領域AR31とドライバーユニット11-2が収納される領域AR32とが筐体12”内部に設けられた壁部351によって仕切られ、領域AR31が領域AR32から分離されていてもよい。なお、領域AR31と領域AR32とが壁部351で仕切られていた場合、筐体12”の内部で、音響信号AC1-1の一部と音響信号AC1-2の一部とが互いに相殺されてしまうこと、および、音響信号AC2-1の一部と音響信号AC2-2の一部とが互いに相殺されてしまうことを抑制できる。そのため、領域AR31と領域AR32とは壁部351で仕切られていることが望ましい。しかしながら、領域AR31と領域AR32とが壁部351で仕切られていなくてもよい。すなわ

ち、ドライバーユニット11-1から放出された音響信号AC1-1, AC2-1の一部が、いずれの音孔121a-1, 123a-1, 121a-2, 123a-2からも放出されず、筐体12”の内部で、ドライバーユニット11-2から放出された音響信号AC1-2, AC2-2の一部と相殺されてもよい。この場合であっても、筐体12”の内部で相殺されなかった音響信号AC1-1, AC2-1, AC1-2, AC2-2の成分は、音孔121a-1, 123a-1, 121a-2, 123a-2の何れかから外部に放出される。例えば、ドライバーユニット11-1から放出された音響信号AC1-1, AC2-1のうち筐体12”の内部で相殺されなかった成分は、何れかの121a-1, 123a-1, 121a-2, 123a-2から外部に放出される。それらが、いずれかのドライバーユニット11-1, 2から放出されて何れかの音孔121a-1, 123a-1, 121a-2, 123a-2から外部に放出された他の音響信号の成分の一部によって相殺されることはいうまでもない。そのため、このような場合であっても音漏れ抑制効果を得ることができる。また、筐体12-1と筐体12-2とが筐体12”として一体化される場合であっても、音孔121a-1（第1音孔）および音孔121a-2（第4音孔）が、基準面P31に対して面対称または略面対称であることが望ましい。同様に、音孔123a-1（第2音孔）および音孔123a-2（第3音孔）は、基準面P31に対して面対称または略面対称であることが望ましい。より好ましくは、筐体12-1（第1筐体部）および筐体12-2（第2筐体部）は、基準面P31に対して面対称または略面対称であることが望ましい。また、第1実施形態の変形例で説明した吸音材が筐体12”内部や音孔121a-1, 121a-2, 123a-1, 123a-2の何れかに設けられてもよい。その他は第3実施形態またはその変形例1と同じである。

[0096] [第3実施形態の変形例3]

第3実施形態の音響信号出力装置10-1, 2に代え、第2実施形態の音響信号出力装置20と同じ構成の音響信号出力装置20-1, 2が用いられ

てもよい。例えば、図33Bに例示するように、音響信号出力装置20-1, 2の筐体22-1と筐体22-2とが連結部32によって接合され、第2実施形態で説明したように、筐体22-1と筐体23-1とが導波管24-1, 25-1でつながれ、筐体22-2と筐体23-2とが導波管24-2, 25-2でつながれていてもよい。回路部31は筐体23-1に収納されたドライバーユニット11-1に出力信号Iを供給し、筐体23-2に収納されたドライバーユニット11-2に出力信号IIを供給する。第2実施形態で説明したように、筐体23-1から導波管24-1, 25-1で筐体22-1に送られた音響信号AC1-1は音孔221a-1から放出され、音響信号AC2-1は音孔223a-1から放出される。同様に、筐体23-2から導波管24-2, 25-2で筐体22-2に送られた音響信号AC1-2は音孔221a-2から放出され、音響信号AC2-2は音孔223a-2から放出される。その他の事項は、筐体12-1, 12-2, 音孔121a-1, 121a-2, 123a-1, 123a-2, 壁部121-1, 121-2, 122-1, 122-2, 123-1, 123-2が、筐体22-1, 22-2, 音孔221a-1, 221a-2, 223a-1, 223a-2, 壁部221-1, 221-2, 222-1, 222-2, 223-1, 223-2に置換される以外、第3実施形態またはその変形例1, 2と同じである。その他、筐体23-1が、導波管24-1, 25-1で筐体22-1につながれ、導波管24-2, 25-2で筐体23-1につながれていてもよい。この場合、回路部31は、筐体23-1に収納されたドライバーユニット11-1に出力信号Iを供給する。筐体23-1から導波管24-1, 25-1で筐体22-1に送られた音響信号AC1-1は音孔221a-1から放出され、音響信号AC2-1は音孔223a-1から放出される。同様に、筐体23-1から導波管24-2, 25-2で筐体22-2に送られた音響信号AC1-2は音孔221a-2から放出され、音響信号AC2-2は音孔223a-2から放出される。また、筐体23-1が、導波管24- κ , 25- κ で κ 個の筐体22- κ とつながれていてもよい。た

だし、 $\kappa = 1, \dots, \kappa_{\max}$ であり、 $\kappa_{\max}$ は2以上の整数である。この場合、回路部31は、筐体23-1に収納されたドライバーユニット11-1に出力信号Iを供給する。筐体23-1から導波管24- κ 、25- κ で筐体22- κ に送られた音響信号AC1- κ は音孔221a- κ から放出され、音響信号AC2- κ は音孔223a- κ から放出される。このような場合、筐体23-2およびドライバーユニット11-2が省略され、回路部31が出力信号IIを出力しなくてもよい。或いは、筐体23-2およびドライバーユニット11-2が省略されず、筐体23-2がさらに別の筐体22- γ に導波管24- γ 、25- γ でつながれていてもよい。ただし、 $\gamma = \kappa_{\max} + 1, \dots, \gamma_{\max}$ であり、 $\gamma_{\max}$ は $\kappa_{\max}$ よりも大きい整数である。この場合、さらに回路部31から出力された出力信号IIは筐体22-2に収納されたドライバーユニット11-2に供給され、筐体23-2から導波管24- γ 、25- γ で筐体22- γ に送られた音響信号AC1- γ は音孔221a- γ から放出され、音響信号AC2- γ は音孔223a- γ から放出される。すなわち、単数または複数のドライバーユニットの何れかから放出された音響信号AC1-1（第1音響信号）が音孔221a-1（第1音孔）から外部に放出されればよい。また、当該単数または複数のドライバーユニットの何れかから放出された音響信号AC2-1（第2音響信号）が音孔123a-1（第2音孔）から外部に放出されればよい。また、当該単数または複数のドライバーユニットの何れかから放出された音響信号AC2-2（第3音響信号）が音孔123a-2（第3音孔）から放出されればよい。また、当該単数または複数のドライバーユニットの何れかから放出された音響信号AC1-2（第4音響信号）が音孔221a-2（第4音孔）から外部に放出されればよい。つまり、音響信号AC1-1（第1音響信号）と音響信号AC2-2（第3音響信号）とが同じドライバーユニットから放出される同じ信号であってもよいし、これらが別のドライバーユニットから放出される別の信号であってもよい。同様に、音響信号AC2-1（第2音響信号）と音響信号AC1-2（第4音響信号）とが同じドライバーユニットから放出され

る同じ信号であってもよいし、これらが別のドライバーユニットから放出される別の信号であってもよい。

[0097] 〔第4実施形態〕

第4実施形態では、利用者の外耳道を密閉せずに両耳に装着される音響信号出力装置が、左右の耳に向けて、互いに位相が反転しているモノラル音響信号を放出する例を示す。このような音響信号出力装置からは利用者の外耳道側だけではなく、利用者の外方に向けてもモノラル音響信号の一部が放出される。しかし、互いに位相が反転しているモノラル音響信号が放出されているので、利用者の外方に伝搬してきたモノラル音響信号は相殺しあい、音漏れが軽減される。

[0098] 図34Aに例示するように、本実施形態の音響信号出力装置4は、利用者1000の右耳（一方の耳）1010に装着される音響信号出力部40-1（第1音響信号出力部）と、左耳（他方の耳）1020に装着される音響信号出力部40-2（第2音響信号出力部）と、回路部41とを有する。

[0099] ＜回路部41＞

回路部41は、モノラル音響信号を表す電気信号である入力信号を入力として用い、音響信号出力部40-1に供給する出力信号Ⅰおよび音響信号出力部40-2に供給する出力信号Ⅱを生成して出力する回路である。本実施形態の回路部41は、信号出力部411、412と位相反転部413とを有する。入力信号は位相反転部413および信号出力部412に入力される。位相反転部413は、入力信号の逆位相信号または当該逆位相信号の近似信号である出力信号Ⅰ（第1出力信号）を出力する。信号出力部411（第1信号出力部）は、出力信号Ⅰ（第1出力信号）を音響信号出力部40-1（第1音響信号出力部）に出力する。すなわち、信号出力部411（第1信号出力部）は、右耳（一方の耳）1010に装着される音響信号出力部40-1（第1音響信号出力部）からモノラル音響信号MAC1（第1モノラル音響信号）を出力するための出力信号Ⅰ（第1出力信号）を出力する。また、信号出力部412は、入力信号をそのまま出力信号Ⅱ（第2出力信号）

として音響信号出力部40-2（第2音響信号出力部）に出力する。すなわち、信号出力部412は、左耳（他方の耳）1020に装着される音響信号出力部40-2（第2音響信号出力部）からモノラル音響信号MAC2（第2モノラル音響信号）を出力するための出力信号11（第2出力信号）を出力する。

[0100] <音響信号出力部40-1, 40-2>

音響信号出力部40-1, 40-2は、利用者の外耳道を密閉せずに両耳に装着される音響聴取用の装置である。音響信号出力部40-1には出力信号1が入力され、音響信号出力部40-1は出力信号1をモノラル音響信号MAC1（モノラル音響信号MAC1の位相と同一または略同一の位相を「+」と表現する）に変換して右耳1010の外耳道に向けて放出する。音響信号出力部40-2には出力信号11が入力され、音響信号出力部40-2は出力信号11をモノラル音響信号MAC2（モノラル音響信号MAC2の位相と同一または略同一の位相を「-」と表現する）に変換して左耳1020の外耳道に向けて放出する。ここで、モノラル音響信号MAC2は、モノラル音響信号MAC1の逆位相信号またはモノラル音響信号MAC1の逆位相信号の近似信号である。しかし、左右の耳で視取される音響信号の位相が互いに反転していても視聴上の問題はほとんど生じない。また、放出されたモノラル音響信号MAC1およびモノラル音響信号MAC2の一部は両耳の外部にも放出されるが、モノラル音響信号MAC1およびモノラル音響信号MAC2は互いに逆位相または略逆位相であるため、それらは相殺しあう。すなわち、放出されたモノラル音響信号MAC1（第1モノラル音響信号）の一部と放出されたモノラル音響信号MAC2（第2モノラル音響信号の一部）とが、右耳1010（一方の耳）に装着された音響信号出力部40-1（第1音響信号出力部）の外方側（利用者1000の外方側、すなわち右耳1010側の反対側）、および／または、左耳1020（他方の耳）に装着された音響信号出力部40-2（第2音響信号出力部）の外方側（利用者1000の外方側、すなわち左耳1020側の反対側）で、互いに干渉するこ

とで相殺される。つまり上述のように、音響信号出力部40-1（第1音響信号出力部）からモノラル音響信号MAC1（第1モノラル音響信号）が出力され、音響信号出力部40-2（第2音響信号出力部）からモノラル音響信号MAC2（第2モノラル音響信号）が出力される。この場合における、位置P1（第1地点）を基準とした位置P2（第2地点）でのモノラル音響信号MAC1（第1モノラル音響信号）の減衰率 η_{11} が、位置P1（第1地点）を基準とした位置P2（第2地点）での音響信号の空気伝搬による減衰率 η_{21} よりも小さい予め定めた値 η_{th} 以下となる。または、この場合における、位置P1（第1地点）を基準とした位置P2（第2地点）での第1モノラル音響信号の減衰量 η_{12} が、位置P1（第1地点）を基準とした位置P2（第2地点）での音響信号の空気伝搬による減衰量 η_{22} よりも大きい予め定めた値 ω_{th} 以上となる。ただし、本実施形態の位置P1（第1地点）は、モノラル音響信号MAC1（第1モノラル音響信号）が到達する予め定めた位置である。また、本実施形態の位置P2（第2地点）は、位置P1（第1地点）よりも音響信号出力部40-1（第1音響信号出力部）から遠い位置である。結果として音漏れが抑制される。

[0101] [第4実施形態の変形例1]

音響信号出力部40-1、40-2に代えて第1実施形態またはその変形例の音響信号出力装置10が用いられてもよいし、第2実施形態またはその変形例の音響信号出力装置20が用いられてもよい。

[0102] 図34Bに例示するように、この変形例の音響信号出力装置4'は、利用者1000の右耳（一方の耳）1010に装着される音響信号出力装置10-1（第1音響信号出力部）と、左耳（他方の耳）1020に装着される音響信号出力装置10-2（第2音響信号出力部）と、回路部41とを有するか、または、利用者1000の右耳（一方の耳）1010に装着される音響信号出力装置20-1（第1音響信号出力部）と、左耳（他方の耳）1020に装着される音響信号出力装置20-2（第2音響信号出力部）と、回路部41とを有する。

[0103] 音響信号出力装置 10-1 または 20-1 (第1音響信号出力部) は、D1-1 方向 (一方側) へモノラル音響信号 MAC1-1 (第1音響信号、第1モノラル音響信号) を放出し、D1-1 方向の他方側へモノラル音響信号 MAC1-1 の逆位相信号またはモノラル音響信号 MAC1-1 の逆位相信号の近似信号であるモノラル音響信号 MAC2-1 (第2音響信号) を放出するドライバーユニット 11-1 (第1ドライバーユニット) と、ドライバーユニット 11-1 から放出されたモノラル音響信号 MAC1-1 (第1音響信号) を外部に導出する単数または複数の音孔 121a-1 または 221a-1 (第1音孔) と、ドライバーユニット 11-1 から放出されたモノラル音響信号 MAC2-1 (第2音響信号) を外部に導出する単数または複数の音孔 123a-1 または 223a-1 (第2音孔) とが壁部に設けられている筐体 12-1 または 22-1 (第1筐体) とを含む。

[0104] 音響信号出力装置 10-2 または 20-2 (第2音響信号出力部) は、D1-2 方向 (一方側) へモノラル音響信号 MAC2-1 (第2音響信号) と同一または近似のモノラル音響信号 MAC1-2 (第4音響信号、第2モノラル音響信号) を放出し、D1-2 方向の他方側へモノラル音響信号 MAC1-1 (第1音響信号) と同一または近似のモノラル音響信号 MAC2-2 (第3音響信号) を放出するドライバーユニット 11-2 (第2ドライバーユニット) と、ドライバーユニット 11-2 から放出されたモノラル音響信号 MAC2-2 (第3音響信号) を外部に導出する単数または複数の音孔 123a-2 または 223a-2 (第3音孔) と、ドライバーユニット 11-2 から放出されたモノラル音響信号 MAC1-2 (第4音響信号) を外部に導出する単数または複数の音孔 121a-2 または 221a-2 (第4音孔) とが壁部に設けられている筐体 12-2, 22-2 (第2筐体) と、を含む。

[0105] 本変形例では、音響信号 AC1-1 (第1音響信号) がモノラル音響信号 MAC1-1 (第1モノラル音響信号) であり、音響信号 AC2-1 がモノラル音響信号 MAC2-1 であり、音響信号 AC1-2 (第4音響信号) が

モノラル音響信号MAC 1-2（第2モノラル音響信号）であり、音響信号AC 2-2がモノラル音響信号MAC 2-2である。その他の音響信号出力装置10-1, 10-2の詳細構成は、第1実施形態もしくはその変形例の音響信号出力装置10と同じである。また、音響信号出力装置20-1, 20-2の詳細構成は、第2実施形態もしくはその変形例の音響信号出力装置20と同じである。

[0106] 音響信号出力装置4'が両耳に装着された際、音響信号出力装置10-1または20-1の音孔121a-1または221a-1は右耳1010に向けられ（すなわち、D1-1方向が右耳1010に向けられ）、音響信号出力装置10-2または20-2の音孔121a-2または121a-2は左耳1020に向けられる（すなわち、D1-2方向が左耳1020に向けられる）。

[0107] 音響信号出力装置10-1または20-1（第1音響信号出力部）の音孔121a-1または221a-1からは、モノラル音響信号MAC 1-1（第1モノラル音響信号）が右耳1010の外耳道に向けて放出される。音響信号出力装置10-2または20-2（第2音響信号出力部）の音孔121a-2または221a-2からは、モノラル音響信号MAC 1-2（第2モノラル音響信号）が左耳1020の外耳道に向けて放出される。ここで、モノラル音響信号MAC 1-2は、モノラル音響信号MAC 1-1の逆位相信号またはモノラル音響信号MAC 1-1の逆位相信号の近似信号である。しかし、左右の耳で視取される音響信号の位相が互いに反転していても視聴上の問題はほとんど生じない。また、放出されたモノラル音響信号MAC 1-1およびモノラル音響信号MAC 1-2の一部は両耳の外部にも放出されるが、モノラル音響信号MAC 1-1およびモノラル音響信号MAC 1-2は互いに逆位相または略逆位相であるため、それらは相殺しあう。すなわち、放出されたモノラル音響信号MAC 1-1（第1モノラル音響信号）の一部と放出されたモノラル音響信号MAC 1-2（第2モノラル音響信号の一部）とが、右耳1010（一方の耳）に装着された音響信号出力装置10-1

または20-1（第1音響信号出力部）の外方側（利用者1000の外方側、すなわち右耳1010側の反対側）、および／または、左耳1020（他方の耳）に装着された音響信号出力装置10-2または20-2（第2音響信号出力部）の外方側（利用者1000の外方側、すなわち左耳1020側の反対側）で、互いに干渉することで相殺される。さらに、音響信号出力装置10-1または20-1（第1音響信号出力部）の音孔123a-1または223a-1からは、モノラル音響信号MAC2-1が放出される。放出されたモノラル音響信号MAC2-1の一部は、音孔121a-1または221a-1から放出されたモノラル音響信号MAC1-1の一部を相殺する。また、音響信号出力装置10-2または20-2（第2音響信号出力部）の音孔123a-2または223a-2からは、モノラル音響信号MAC2-2が放出される。放出されたモノラル音響信号MAC2-2の一部は、音孔121a-2または221a-2から放出されたモノラル音響信号MAC1-2の一部を相殺する。結果として音漏れが抑制される。

[0108] [第4実施形態の変形例2]

第4実施形態または第4実施形態の変形例1における出力信号Iと出力信号IIとが逆であってもよい。すなわち、回路部41に入力された入力信号が位相反転部413および信号出力部412に入力され、位相反転部413が、入力信号の逆位相信号または当該逆位相信号の近似信号である出力信号II（第2出力信号）を音響信号出力部40-2（第2音響信号出力部）に出力し、信号出力部412が、入力信号をそのまま出力信号I（第1出力信号）として音響信号出力部40-1（第1音響信号出力部）に出力してもよい。

[0109] [第5実施形態]

第5実施形態では、耳装着型の音響信号出力装置の装着方式について例示する。前述したように、従来の装着方式では、耳への負担が大きかったり、安定した装着が困難であったりといった問題が生じる場合がある。本実施形態では、このような問題を解決するための音響信号出力装置の新たな装着方

式を例示する。

[0110] <装着方式 1>

図 3 5 A から図 3 6 D を用いて装着方式 1 を例示する。図 3 5 A から図 3 5 C に例示するように、装着方式 1 の音響信号出力装置 2 1 0 0 は、音響信号を放出する筐体 2 1 1 2 と、筐体 2 1 1 2 を保持しており、耳介 1 0 2 0 の一部である耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2（第 1 耳介部位）に装着されるように構成されている装着部 2 1 2 1（第 1 装着部）と、筐体 2 1 1 2 を保持しており、耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2（第 1 耳介部位）とは異なる耳介 1 0 2 0 の一部である中間部分 1 0 2 3（第 2 耳介部位）に装着されるように構成されている装着部 2 1 2 2（第 2 装着部）と、を有する。なお、中間部分 1 0 2 3 は、耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2（耳輪側）と下側部分 1 0 2 4（耳垂側）との間の中間部分である。また、本実施形態では耳介 1 0 2 0 がヒトの耳介である例を示すが、耳介 1 0 2 0 がヒト以外の動物（チンパンジーなど）の耳介であってもよい。

[0111] この例の筐体 2 1 1 2 は、第 1 から第 4 実施形態およびそれらの変形例で例示した筐体 1 2, 1 2", 2 2 の何れかであってもよいし、従来のイヤホンなどの音響信号を放出する音響信号出力装置の筐体であってもよい。音響信号出力装置 2 1 0 0 が装着された際、筐体 2 1 1 2 は、音孔 2 1 1 2 a が外耳道 1 0 2 1 側に向けられ、かつ、外耳道 1 0 2 1 が塞がれないように配置される。

[0112] この例の装着部 2 1 2 1（第 1 装着部）は、耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2（第 1 耳介部位）の耳輪 1 0 2 2 a（端部）を把持する固定部 2 1 2 1 a（第 1 固定部）と、固定部 2 1 2 1 a（第 1 固定部）を筐体 2 1 1 2 に固定している支持部 2 1 2 1 b とを有する。支持部 2 1 2 1 b の一端は固定部 2 1 2 1 a の外側の壁部の特定の領域を保持しており、支持部 2 1 2 1 b の他端は筐体 2 1 1 2 の外側の壁部の特定の領域 H 1（第 1 保持領域）を保持している。支持部 2 1 2 1 b の一端は固定部 2 1 2 1 a の壁部の特定の領域に固定されていてもよいし、当該特定の領域で固定部 2 1 2 1 a の壁部に一

体化されていてもよい。同様に、支持部 2 1 2 1 b の他端は筐体 2 1 1 2 の外側の壁部の特定の領域 H 1 に固定されていてもよいし、当該特定の領域 H 1 で筐体 2 1 1 2 の外側の壁部に一体化されていてもよい。このように、支持部 2 1 2 1 b は、筐体 2 1 1 2 を、筐体 2 1 1 2 の壁部の特定の領域 H 1 の外方側（第 1 外方側）から保持している。この例の場合、固定部 2 1 2 1 a が耳輪 1 0 2 2 a に装着されたときに、領域 H 1 の外方側（第 1 外方側）が耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 側となる。ここで、固定部 2 1 2 1 a （第 1 固定部）は、耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 （第 1 耳介部位）の耳輪 1 0 2 2 a を、耳介 1 0 2 0 の上側から把持するように構成されている。また筐体 2 1 1 2 は、耳輪 1 0 2 2 a を把持した固定部 2 1 2 1 a （第 1 固定部）を含む装着部 2 1 2 1 （第 1 装着部）によって吊り下げられるように構成されている。すなわち、固定部 2 1 2 1 a が耳輪 1 0 2 2 a を耳介 1 0 2 0 の上側から把持し、筐体 2 1 1 2 が当該固定部 2 1 2 1 a を一端で保持している支持部 2 1 2 1 b の他端によって吊り下げられる。このように吊り下げられた筐体 2 1 1 2 の重量に対する反力は、固定部 2 1 2 1 a の内壁面によって支えられる。例えば、この反力が、当該反力方向と垂直または略垂直に配置される、固定部 2 1 2 1 a の内壁面で支えられる。このような構成の場合、固定部 2 1 2 1 a の把持力が小さくても筐体 2 1 1 2 の重量を支えることができる。固定部 2 1 2 1 a の把持力が小さいほど耳介 1 0 2 0 への負担は小さいため、耳への負担を軽減することができる。なお、固定部 2 1 2 1 a の具体的な形状はどのようなものであってもよい。固定部 2 1 2 1 a の一例は、断面形状が C 型または U 型の中空形状を持ち、内壁面 2 1 2 1 a a に耳輪 1 0 2 2 a を接触させた状態で当該耳輪 1 0 2 2 a を把持するように構成されている部材である（例えば、図 3 6 A から図 3 6 D）。例えば、イヤークフ型の形状を持つ固定部 2 1 2 1 a を例示できる。

[0113] この例の装着部 2 1 2 2 （第 2 装着部）は、耳介 1 0 2 0 の中間部分 1 0 2 3 （第 2 耳介部位）の端部を把持する固定部 2 1 2 2 a （第 2 固定部）と、固定部 2 1 2 2 a （第 2 固定部）を筐体 2 1 1 2 に固定している支持部 2

1 2 2 bとを有する。支持部2 1 2 2 bの一端は固定部2 1 2 2 aの外側の壁部の特定の領域を保持しており、支持部2 1 2 2 bの他端は筐体2 1 1 2の外側の壁部の特定の領域H 2（第2保持領域）を保持している。領域H 2は上述の領域H 1と異なる。支持部2 1 2 2 bの一端は固定部2 1 2 2 aの壁部の特定の領域に固定されていてもよいし、当該特定の領域で固定部2 1 2 2 aの壁部に一体化されていてもよい。同様に、支持部2 1 2 2 bの他端は筐体2 1 1 2の外側の壁部の特定の領域H 2に固定されていてもよいし、当該特定の領域H 2で筐体2 1 1 2の外側の壁部に一体化されていてもよい。このように、支持部2 1 2 2 bは、筐体2 1 1 2を、筐体2 1 1 2の壁部の特定の領域H 2の外方側（第1外方側とは異なる第2外方側）から保持している。この例の場合、固定部2 1 2 2 aが耳介1 0 2 0の中間部分1 0 2 3の端部に装着されたときに、領域H 2の外方側（第2外方側）が耳介1 0 2 0の中間部分1 0 2 3側となる。このように、筐体2 1 1 2は、上述のように装着部2 1 2 1（第1装着部）によって領域H 1の外方側（第1外方側）から耳介1 0 2 0の上側部分1 0 2 2に保持され、さらに装着部2 1 2 2（第2装着部）によって領域H 2の外方側（第1外方側とは異なる第2外方側）から耳介1 0 2 0の中間部分1 0 2 3に保持される。これにより、耳介1 0 2 0に装着された筐体2 1 1 2の位置が安定する。また、筐体2 1 1 2が、装着部2 1 2 1（第1装着部）と装着部2 1 2 2（第2装着部）とによって、耳介1 0 2 0の互いに異なる部位（上側部分1 0 2 2と中間部分1 0 2 3）に保持されるため、装着による耳介1 0 2 0への負担を分散できる。さらに、筐体2 1 1 2は耳介1 0 2 0の端部を把持する装着部2 1 2 1、2 1 2 2によって耳介1 0 2 0に装着される。このような装着部2 1 2 1、2 1 2 2は、耳介1 0 2 0の裏側に引っ掛けられる眼鏡のつる（テンプル）やマスクの紐と干渉しない。なお、固定部2 1 2 2 aの具体的な形状はどのようなものであってもよい。固定部2 1 2 2 aの一例は、断面形状がC型またはU型の中空形状を持ち、内壁面2 1 2 2 a aに耳輪1 0 2 2 aを接触させた状態で耳介1 0 2 0の中間部分1 0 2 3を把持するように構成されている。

部材である。例えば、イヤークフ型の形状を持つ固定部 2 1 2 2 a を例示できる。

[0114] 装着部 2 1 2 1 および装着部 2 1 2 2 を構成する材質にも限定はない。装着部 2 1 2 1 および装着部 2 1 2 2 は、合成樹脂や金属などの剛体によって構成されていてもよいし、ゴムなどの弾性体によって構成されていてもよい。

[0115] <装着方式 2>

図 3 7 A から図 3 7 C を用いて装着方式 2 を例示する。図 3 7 A から図 3 7 C に例示するように、装着方式 2 の音響信号出力装置 2 1 0 0' は、装着方式 1 の音響信号出力装置 2 1 0 0 に、さらに耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 (第 1 耳介部位) および中間部分 1 0 2 3 (第 2 耳介部位) とは異なる耳介 1 0 2 0 の一部である下側部分 1 0 2 4 (第 2 耳介部位) に装着されるように構成されている装着部 2 1 2 3 (第 2 装着部) が加えられたものである。

[0116] この例の装着部 2 1 2 3 (第 2 装着部) は、耳介 1 0 2 0 の下側部分 1 0 2 4 (第 2 耳介部位) の端部を把持する固定部 2 1 2 3 a (第 2 固定部) と、固定部 2 1 2 3 a (第 2 固定部) を筐体 2 1 1 2 に固定している支持部 2 1 2 3 b とを有する。支持部 2 1 2 3 b の一端は固定部 2 1 2 3 a の外側の壁部の特定の領域を保持しており、支持部 2 1 2 3 b の他端は筐体 2 1 1 2 の外側の壁部の特定の領域 H 3 (第 2 保持領域) を保持している。領域 H 3 は上述の領域 H 1 および領域 H 2 と異なる。支持部 2 1 2 3 b の一端は固定部 2 1 2 3 a の壁部の特定の領域に固定されていてもよいし、当該特定の領域で固定部 2 1 2 3 a の壁部に一体化されていてもよい。同様に、支持部 2 1 2 3 b の他端は筐体 2 1 1 2 の外側の壁部の特定の領域 H 3 に固定されていてもよいし、当該特定の領域 H 3 で筐体 2 1 1 2 の外側の壁部に一体化されていてもよい。このように、支持部 2 1 2 3 b は、筐体 2 1 1 2 を、筐体 2 1 1 2 の壁部の特定の領域 H 3 の外方側 (第 1 外方側とは異なる第 2 外方側) から保持している。この例の場合、固定部 2 1 2 3 a が耳介 1 0 2 0 の

下側部分 1024 の端部に装着されたときに、領域 H3 の外方側（第 2 外方側）が耳介 1020 の下側部分 1024 側となる。このように、筐体 2112 は、さらに装着部 2123（第 2 装着部）によって領域 H3 の外方側（第 1 外方側とは異なる第 2 外方側）から耳介 1020 の下側部分 1024 に保持される。これにより、耳介 1020 に装着された筐体 2112 の位置がさらに安定する。また、筐体 2112 は装着部 2121（第 1 装着部）と装着部 2122（第 2 装着部）と装着部 2123（第 2 装着部）とによって、耳介 1020 の異なる部位（上側部分 1022 と中間部分 1023 と下側部分 1024）に保持されるため、装着による耳介 1020 への負担を分散できる。さらに、筐体 2112 は耳介 1020 の端部を把持する装着部 2121、2122、2123 によって耳介 1020 に装着される。このような装着部 2121、2122、2123 は、耳介 1020 の裏側に引っ掛けられる眼鏡のつるやマスクの紐と干渉しない。なお、固定部 2123a の具体的な形状はどのようなものであってもよい。固定部 2123a の一例は、断面形状が C 型または U 型の中空形状を持ち、内壁面 2123aa に耳輪 1022a を接触させた状態で耳介 1020 の下側部分 1024 を把持するように構成されている部材である。例えば、イヤークフ型の形状を持つ固定部 2123a を例示できる。装着部 2123 を構成する材質にも限定はない。

[0117] <装着方式 3>

装着方式 2 の音響信号出力装置 2100' の装着部 2122 が省略された構成であってもよい。

[0118] <装着方式 4>

図 38 に例示する音響信号出力装置 2200 のように、装着方式 1 の音響信号出力装置 2100 の装着部 2121 が、耳介 1020 の上側部分 1022 の裏側に引っ掛けられるタイプ（眼鏡のつるタイプ）の装着部 2224 に置換されてもよい。装着部 2224 は棒状の部材である。装着部 2224 の一端側は耳介 1020 の上側部分 1022 の裏側に引っ掛けられるように屈曲しており、他端が筐体 2112 の外側の壁部の特定の領域 H1（第 1 保持

領域)を保持している。装着部2224の他端は筐体2112の外側の壁部の特定の領域H1に固定されていてもよいし、当該特定の領域H1で筐体2112の外側の壁部に一体化されていてもよい。同様に、装着方式2,3の音響信号出力装置2100'の装着部2121が、耳介1020の上側部分1022の裏側に引っ掛けられるタイプの装着部2224に置換されてもよい。なお、装着部2224を構成する材質にも限定はない。

[0119] <装着方式5>

図39Aに例示する音響信号出力装置2300のように、装着方式1の音響信号出力装置2100の装着部2122が、耳介1020の中間部分1023(第2耳介部位)の端部を挟み込む装着部2124(第2装着部)に置換されてもよい。装着部2124(第2装着部)は、耳介1020の中間部分1023(第2耳介部位)の端部を挟み込む固定部2124a(第2固定部)と、固定部2124a(第2固定部)を筐体2112に固定している支持部2124bとを有する。支持部2124bの一端は固定部2124aの端部を保持しており、支持部2124bの他端は筐体2112の外側の壁部の特定の領域H2(第2保持領域)を保持している。支持部2124bの一端は固定部2124aの端部に固定されていてもよいし、固定部2124aの端部に一体化されていてもよい。同様に、支持部2124bの他端は筐体2112の外側の壁部の特定の領域H2に固定されていてもよいし、当該特定の領域H2で筐体2112の外側の壁部に一体化されていてもよい。このように、支持部2124bは、筐体2112を、筐体2112の壁部の特定の領域H2の外方側(第1外方側とは異なる第2外方側)から保持している。このように、筐体2112は、上述のように装着部2121(第1装着部)によって領域H1の外方側(第1外方側)から耳介1020の上側部分1022に保持され、さらに装着部2124(第2装着部)によって領域H2の外方側(第1外方側とは異なる第2外方側)から耳介1020の中間部分1023に保持される。これにより、耳介1020に装着された筐体2112の位置が安定する。この場合も、筐体2112が、装着部2121(第1

装着部)と装着部2124(第2装着部)とによって、耳介1020の互いに異なる部位(上側部分1022と中間部分1023)に保持されるため、装着による耳介1020への負担を分散できる。さらに、装着部2121, 2124は、耳介1020の裏側に引っ掛けられる眼鏡のつるやマスクの紐と干渉しない。その他、挟み込む固定部2124a(第2固定部)が、耳介1020の中間部分1023に代えて耳介1020の下側部分1024を挟み込むように構成されていてもよい。なお、固定部2124aの具体的な形状はどのようなものであってもよい。例えば、固定部2124aがクリップ状の挟み込み機構であってもよいし、一体化された板バネであってもよい。また、装着部2124を構成する材料にも限定はない。

[0120] <装着方式6>

図39Bに例示する音響信号出力装置2400のように、装着方式5の音響信号出力装置2300の装着部2121が、耳介1020の上側部分1022の裏側に引っ掛けられるタイプの装着部2224に置換されてもよい。装着部2224の構成は装着方式4と同じである。

[0121] <装着方式7>

筐体2112が第1から第4実施形態およびそれらの変形例で例示した筐体12, 12", 22である場合、筐体12, 12", 22の音孔121a, 221a(第1音孔)から放出された音響信号AC1(第1音響信号)が装着部2121, 2122, 2123, 2124, 2224によって遮られる領域(遮蔽領域)またはその近傍に設けられる音孔123a, 223a(第2音孔)の開口面積を、遮蔽領域から離れた位置に設けられる音孔123a, 223a(第2音孔)の開口面積よりも小さくしてもよい。前述のように、筐体12, 12", 22の音孔121a, 221a(第1音孔)から放出された音響信号AC1(第1音響信号)の一部は音孔123a, 223a(第2音孔)から放出された音響信号AC2(第2音響信号)によって相殺され、これによって音漏れが抑制される。ここで、遮蔽領域ではそれ以外の領域に比べて外部に漏れ出る音響信号AC1(第1音響信号)の音圧が小さ

い。これに合わせて遮蔽領域またはその近傍に設けられる音孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) の開口面積を小さくすることで、外部に漏れ出る音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) の音圧の分布と音孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) から放出される音響信号 A C 2 (第 2 音響信号) の音圧の分布とのバランスを取ることができる。すなわち、音孔 1 2 1 a, 2 2 1 a (第 1 音孔) からは音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) が放出され、音孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) からは音響信号 A C 2 (第 2 音響信号) が放出される。この場合における、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) の減衰率 η_{11} が、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号の空気伝搬による減衰率 η_{21} よりも小さい予め定めた値 η_{th} 以下となるように、音圧の分布のバランスを取ることができる。または、この場合における、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) の減衰量 η_{12} が、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号の空気伝搬による減衰量 η_{22} よりも大きい予め定めた値 ω_{th} 以上となるように、音圧の分布のバランスを取ることができる。なお、ここでの位置 P 1 (第 1 地点) は、音孔 2 2 1 a (第 1 音孔) から放出された音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) が到達する予め定められた地点である。また、ここでの位置 P 2 (第 2 地点) は、音響信号出力装置からの距離が位置 P 1 (第 1 地点) よりも遠い予め定められた地点である。その結果、音漏れを効果的に抑制することができる。

[0122] 以下、筐体 2 1 1 2 が第 1 実施形態またはその変形例の筐体 1 2 であり、この筐体 1 2 (筐体 2 1 1 2) が装着方式 1 の装着部 2 1 2 1, 2 1 2 2 に保持されている例を説明する。しかしながら、これは本発明を限定するものではない。筐体 2 1 1 2 が第 2 から第 4 実施形態およびそれらの変形例で例示した筐体 1 2, 1 2", 2 2 であってもよいし、この筐体 1 2, 1 2", 2 2 が装着方式 2 から 6 の何れかの装着部 2 1 2 1, 2 1 2 2, 2 1 2 3, 2 1 2 4, 2 2 2 4 に保持されていてもよい。この場合にも以下の構成を適

用することが可能である。

- [0123] 図40Aに例示するように、この場合の音響信号出力装置2100は、一方側(D1方向側)へ音響信号AC1(第1音響信号)を放出し、他方側(D2方向側)へ音響信号AC1(第1音響信号)の逆位相信号または逆位相信号の近似信号である音響信号AC2(第2音響信号)を放出するドライバーユニット11を有する。前述したように、筐体12の壁部121, 123には、ドライバーユニット11から放出された音響信号AC1(第1音響信号)を外部に導出する単数または複数の音孔121a(第1音孔)と、ドライバーユニット11から放出された音響信号AC2(第2音響信号)を外部に導出する単数または複数の音孔123a(第2音孔)と、が設けられている。前述したように、音孔123a(第2音孔)から放出された音響信号AC2(第2音響信号)の一部が音孔121a(第1音孔)から放出された音響信号AC1(第1音響信号)の一部を相殺することで音漏れを抑制する。前述のように、装着部2121(第1装着部)の支持部2121bは筐体12(筐体2112)の壁部123の領域H1(第1保持領域)を保持し、装着部2122(第2装着部)の支持部2122bは筐体12(筐体2112)の壁部123の領域H2(第2保持領域)を保持している。ここで、音孔121a(第1音孔)は、領域H1(第1保持領域)および装着部2122(第2装着部)を通る仮想平面P51で仕切られた空間の一方側(D1方向側)に配置されている。一方、音孔123a(第2音孔)は、仮想平面P51で仕切られた空間の他方側(D2方向側)に配置されている。ここで、音響信号AC1(第1音響信号)が装着部2121(第1装着部)の支持部2121bまたは装着部2122(第2装着部)の支持部2122bによって遮られる遮蔽領域AR51またはその近傍に設けられる音孔123a(第2音孔)の開口面積を小さくする。すなわち、図40Bに例示するように、音孔123a(第2音孔)は前述した円周C1に沿って設けられているとする。また、筐体12の壁部123表面が円周C1に沿って複数の単位面積領域(この例では単位面積領域C5-1, C5-2, C5-3, C5-4)に等

分された場合を想定する。この例では、遮蔽領域 A R 5 1 を含む単位面積領域の何れかである第 1 単位面積領域（この例では単位面積領域 C 5 - 2, C 5 - 3）に設けられた音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の個数が、遮蔽領域 A R 5 1 を含まない単位面積領域の何れかである第 2 単位面積領域（この例では単位面積領域 C 5 - 1, C 5 - 4）に設けられた音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の個数よりも少ない。この場合、遮蔽領域 A R 5 1 を含む単位面積領域の何れかである第 1 単位面積領域（この例では単位面積領域 C 5 - 2, C 5 - 3）に設けられた音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和は、遮蔽領域 A R 5 1 を含まない単位面積領域の何れかである第 2 単位面積領域（この例では単位面積領域 C 5 - 1, C 5 - 4）に設けられた音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和よりも小さい。これにより、音漏れを効果的に抑制できる。

[0124] 図 4 1 A および図 4 1 B に例示するように、遮蔽領域 A R 5 1 を含む第 1 単位面積領域（この例では単位面積領域 C 5 - 2, C 5 - 3）に設けられた音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の個数が、遮蔽領域 A R 5 1 を含まない第 2 単位面積領域（この例では単位面積領域 C 5 - 1, C 5 - 4）に設けられた音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の個数よりも少なく、さらに、第 2 単位面積領域に第 1 単位面積領域よりも開口面積の大きな音孔 1 2 3 a が設けられていてもよい。その他、第 1 単位面積領域と第 2 単位面積領域で音孔 1 2 3 a の個数が等しく、第 1 単位面積領域に設けられている各音孔 1 2 3 a の開口面積が第 2 単位面積領域に設けられている各音孔 1 2 3 a の開口面積よりも小さくてもよい。このような場合も、第 1 単位面積領域（この例では単位面積領域 C 5 - 2, C 5 - 3）に設けられた音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和は、第 2 単位面積領域（この例では単位面積領域 C 5 - 1, C 5 - 4）に設けられた音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の開口面積の総和よりも小さい。このようにしても、音漏れを効果的に抑制できる。

[0125] <装着方式 8>

図 4 2, 図 4 3 A, 図 4 3 B を用いて装着方式 8 を例示する。図 4 2 およ

び図43Aに例示するように、装着方式8の音響信号出力装置2500は、音響信号を放出する筐体2112と、筐体2112を保持しており、耳介1020に装着されるように構成されている装着部2221と、を有する。

[0126] 装着部2221は、耳介1020の上側部分1022にはめ込まれるように構成されている凹型の内壁面2221aaを持つ固定部2221aと、耳介1020の上側部分1022に固定部2221aの内壁面2221aa側がはめ込まれた際に耳介1020の一部分のみを覆うように構成されている遮蔽壁2221bを含む。この例の固定部2221aは、耳介1020の上側部分1022の少なくとも一部（例えば、耳輪1022a）を収納する中空構造を持つ。耳介1020への負担を考慮すると、固定部2221aの内壁面2221aaは曲面であることが望ましい。しかし、これは本発明を限定するものではない。遮蔽壁2221bは平面または曲面の壁面を持つ板である。この例の遮蔽壁2221bは、耳介1020の上側部分1022に固定部2221aの内壁面2221aa側がはめ込まれた際に、耳介1020の上側部分1022を覆いつつ耳介1020の下側部分1024を外部に開放する形状に構成されている。すなわち、遮蔽壁2221bの端部2221c（固定部2221aと反対側の端部）側は開放部051である。開放部051は、耳介1020の上側部分1022が固定部2221aの内壁面2221aa側にはめ込まれた際に、耳介1020の下側部分1024を外部に開放する位置に設けられている。装着部2221を構成する材料にも限定はない。

[0127] この例の筐体2112は、第1から第4実施形態およびそれらの変形例で例示した筐体12, 12'', 22の何れかであってもよいし、従来のイヤホンなどの音響信号を放出する音響信号出力装置の筐体であってもよい。筐体2112は、遮蔽壁2221bの内壁面2221bb側に保持されており、音響信号を発する音孔2112aが内壁面2221bbとは反対の向きに開口している。音響信号出力装置2500が耳介1020に装着された際、遮蔽壁2221bの外壁面2221ba側が外方を向き、遮蔽壁2221bの

内壁面 2 2 2 1 b b 側が内方側（耳介 1 0 2 0 側）を向き、内壁面 2 2 2 1 b b に保持された筐体 2 1 1 2 の音孔 2 1 1 2 a が外耳道 1 0 2 1 側に向けられ、かつ、筐体 2 1 1 2 が外耳道 1 0 2 1 を塞がれないように配置される。この際、音孔 2 1 1 2 a が遮蔽壁 2 2 2 1 b の内方側に配置されるため、外部の雑音の影響を抑えるとともに、音孔 2 1 1 2 a から発せられた音響信号の音漏れも抑制できる。さらに、遮蔽壁 2 2 2 1 b は耳介 1 0 2 0 の一部分のみを覆う（耳介 1 0 2 0 の下側部分 1 0 2 4 側は塞がれない）ため、外部の音は完全に遮断されず、利用者は外部の音を聞くこともできる。

[0128] <装着方式 9>

図 4 4 に例示するように、装着方式 9 の音響信号出力装置 2 5 0 0' は、装着方式 8 の音響信号出力装置 2 5 0 0 の変形例であり、音響信号出力装置 2 5 0 0 の装着部 2 2 2 1 が装着部 2 2 2 1' に置換されたものである。装着部 2 2 2 1' は装着部 2 2 2 1 の遮蔽壁 2 2 2 1 b が遮蔽壁 2 2 2 1 b' に置換されたものである。遮蔽壁 2 2 2 1 b' は、耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 に固定部 2 2 2 1 a の内壁面 2 2 2 1 a a 側がはめ込まれた際に、さらに耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 の一部が外部に開放される形状に構成されている。すなわち、遮蔽壁 2 2 2 1 b' の端部 2 2 2 1 c（固定部 2 2 2 1 a と反対側の端部）側は開放部 0 5 1 であり、さらに遮蔽壁 2 2 2 1 b' の固定部 2 2 2 1 a 側の一部も開放部 0 5 2（貫通孔）である。開放部 0 5 2 は、耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 の一部を外部に開放する位置に設けられている。その他は、装着方式 8 と同じである。遮蔽壁 2 2 2 1 b' は耳介 1 0 2 0 の一部分のみを覆う（耳介 1 0 2 0 の下側部分 1 0 2 4 側および上側部分 1 0 2 2 側の一部は塞がれない）ため、外部の音は完全に遮断されず、利用者は外部の音を聞くこともできる。

[0129] <装着方式 1 0>

筐体 2 1 1 2 が第 1 から第 4 実施形態およびそれらの変形例で例示した筐体 1 2, 1 2'', 2 2 である場合、筐体 1 2, 1 2'', 2 2 の音孔 1 2 1 a, 2 2 1 a（第 1 音孔）が遮蔽壁 2 2 2 1 b の内部側に配置されており、音

孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) が遮蔽壁 2 2 2 1 b の外部側に配置されていることが望ましい。これにより、遮蔽壁 2 2 2 1 b の内部側で音響信号 A C 1 が音響信号 A C 2 によって相殺されてしまうことを抑制しつつ、遮蔽壁 2 2 2 1 b の外部側に漏れ出した音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) の一部を音孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) から放出された音響信号 A C 2 の一部によって相殺できる。その結果、利用者による音響信号 A C 1 の聴取効率をさほど落とすことなく、音響信号 A C 1 の外部への音漏れを効果的に抑制できる。

[0130] また、この場合、遮蔽壁 2 2 2 1 b, 2 2 2 1 b' の開放部 O 5 1, O 5 2 から外部に漏れ出る音響信号 A C 1 の音圧は、開放部 O 5 1, O 5 2 以外の遮蔽壁 2 2 2 1 b, 2 2 2 1 b' から外部に漏れ出る音響信号 A C 1 の音圧よりも大きい。そのため、開放部 O 5 1, O 5 2 が設けられている側に配置されている音孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) の単位面積当たりの開口面積が、開放部 O 5 1, O 5 2 が設けられていない側に配置されている音孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) の単位面積当たりの開口面積よりも大きいことが望ましい。これにより、遮蔽壁 2 2 2 1 b の外部に漏れ出る音響信号 A C 1 の音圧の分布に、音孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) から放出される音響信号 A C 2 (第 2 音響信号) の音圧の分布を近づけることができ、音響信号 A C 2 によって音響信号 A C 1 を適切に相殺することができる。すなわち、音孔 1 2 1 a, 2 2 1 a (第 1 音孔) からは音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) が放出され、音孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) からは音響信号 A C 2 (第 2 音響信号) が放出される。この場合における、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) の減衰率 η_{11} が、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号の空気伝搬による減衰率 η_{21} よりも小さい予め定めた値 η_t 以下となるように、音圧の分布のバランスを取ることができる。または、この場合における、位置 P 1 (第 1 地点) を基準とした位置 P 2 (第 2 地点) での音響信号 A C 1 (第 1 音響信号) の減衰量 η_{12} が、位置 P 1 (第 1 地点

）を基準とした位置 P 2（第 2 地点）での音響信号の空気伝搬による減衰量 η_{22} よりも大きい予め定めた値 ω_{th} 以上となるように、音圧の分布のバランスを取ることができる。なお、ここでの位置 P 1（第 1 地点）は、音孔 2 2 1 a（第 1 音孔）から放出された音響信号 A C 1（第 1 音響信号）が到達する予め定められた地点である。また、ここでの位置 P 2（第 2 地点）は、音響信号出力装置からの距離が位置 P 1（第 1 地点）よりも遠い予め定められた地点である。これにより、音漏れを効果的に抑制できる。

[0131] 以下、筐体 2 1 1 2 が第 1 実施形態またはその変形例の筐体 1 2 であり、この筐体 1 2（筐体 2 1 1 2）が装着方式 8 の装着部 2 2 2 1 に保持されている例を説明する。しかしながら、これは本発明を限定するものではない。筐体 2 1 1 2 が第 2 から第 4 実施形態およびそれらの変形例で例示した筐体 1 2, 1 2'', 2 2 であってもよいし、筐体 1 2, 1 2'', 2 2 が装着方式 9 の装着部 2 2 2 1' に保持されていてもよい。この場合にも以下の構成を適用することが可能である。

[0132] 図 4 6 B に例示するように、この場合の音響信号出力装置 2 6 0 0 は、一方側（D 1 方向側）へ音響信号 A C 1（第 1 音響信号）を放出し、他方側（D 2 方向側）へ音響信号 A C 1（第 1 音響信号）の逆位相信号または逆位相信号の近似信号である音響信号 A C 2（第 2 音響信号）を放出するドライバーユニット 1 1 を有する。前述したように、筐体 1 2 の壁部 1 2 1, 1 2 3 には、ドライバーユニット 1 1 から放出された音響信号 A C 1（第 1 音響信号）を外部に導出する単数または複数の音孔 1 2 1 a（第 1 音孔）と、ドライバーユニット 1 1 から放出された音響信号 A C 2（第 2 音響信号）を外部に導出する単数または複数の音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）と、が設けられている（図 4 6 B および図 4 6 C）。前述したように、音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）から放出された音響信号 A C 2（第 2 音響信号）の一部が音孔 1 2 1 a（第 1 音孔）から放出された音響信号 A C 1（第 1 音響信号）の一部を相殺することで音漏れを抑制する。図 4 6 B に例示するように、筐体 1 2 の音孔 1 2 1 a（第 1 音孔）が遮蔽壁 2 2 2 1 b の内部側（D 1 方向側）に配置され

ており、音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）が遮蔽壁 2 2 2 1 b の外部側（D 2 方向側）に配置されている。これにより、遮蔽壁 2 2 2 1 b の内部側で音響信号 A C 1 が音響信号 A C 2 によって相殺されてしまうことを抑制しつつ、遮蔽壁 2 2 2 1 b の外部側に漏れ出した音響信号 A C 1（第 1 音響信号）の一部を音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）から放出された音響信号 A C 2 の一部によって相殺できる。その結果、利用者による音響信号 A C 1 の聴取効率をさほど落とすことなく、音響信号 A C 1 の外部への音漏れを効果的に抑制できる。

[0133] 前述のように、遮蔽壁 2 2 2 1 b の一部（端部 2 2 2 1 c 側）には、耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 が固定部 2 2 2 1 a の内壁面 2 2 2 1 a a 側にはめ込まれた際に耳介 1 0 2 0 の部位（下側部分 1 0 2 4）を部分的に外部に開放する開放部 O 5 1 が設けられている（図 4 6 A および図 4 6 B）。すなわち、この例の開放部 O 5 1 は、耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 が固定部 2 2 2 1 a の内壁面 2 2 2 1 a a 側にはめ込まれた際に、耳介 1 0 2 0 の下側部分 1 0 2 4 を外部に開放する位置に設けられている。ここで、開放部 O 5 1 が設けられている側に配置されている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の単位面積当たりの開口面積（図 4 6 B）は、開放部が設けられていない側に配置されている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の単位面積当たりの開口面積（図 4 6 C）よりも大きい。すなわち、図 4 6 B、図 4 6 C、図 4 7 A に例示するように、音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）は前述した円周 C 1 に沿って設けられている。ここで、筐体 1 2 の壁部 1 2 3 表面が円周 C 1 に沿って単位面積領域（この例では単位面積領域 C 5 - 1、C 5 - 2）に等分された場合を想定する。この例では、開放部 O 5 1 が設けられている側（単位面積領域 C 5 - 1）に配置されている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の個数は、開放部が設けられていない側（単位面積領域 C 5 - 2）に配置されている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の個数よりも多い。そのため、開放部 O 5 1 が設けられている側（単位面積領域 C 5 - 1）に配置されている単位面積当たりの開口面積は、開放部が設けられていない側（単位面積領域 C 5 - 2）に配置されている音孔 1 2 3 a（第 2 音孔）の単位面積当たりの開口面積よりも大きい。これにより

、遮蔽壁 2 2 2 1 b の外部に漏れ出る音響信号 A C 1 の音圧の分布に、音孔 1 2 3 a, 2 2 3 a (第 2 音孔) から放出される音響信号 A C 2 (第 2 音響信号) の音圧の分布を近づけることができ、音響信号 A C 2 によって音響信号 A C 1 を適切に相殺し、音漏れを効果的に抑制できる。

[0134] その他、図 4 7 B に例示するように、開放部 O 5 1 が設けられている側 (単位面積領域 C 5 - 1) に配置されている音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) の開口面積の平均値が、開放部が設けられていない側 (単位面積領域 C 5 - 2) に配置されている音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) の開口面積の平均値よりも大きくてもよい。または、図 4 8 A に例示するように、開放部 O 5 1 が設けられている側 (単位面積領域 C 5 - 1) には円周 C 1 に直交する方向に 2 個ずつ並べられた音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) が円周 C 1 方向に等間隔で配置され、開放部が設けられていない側 (単位面積領域 C 5 - 2) には 1 個ずつの音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) が円周 C 1 方向に等間隔で配置されていてもよい。あるいは、図 4 8 B に例示するように、開放部 O 5 1 が設けられている側 (単位面積領域 C 5 - 1) には音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) が配置されているが、開放部が設けられていない側 (単位面積領域 C 5 - 2) には音孔 1 2 3 a (第 2 音孔) が配置されていなくてもよい。このようにしても、音漏れを効果的に抑制することができる。

[0135] [第 6 実施形態]

第 6 実施形態では、その他の耳装着型の音響信号出力装置の装着方式について例示する。

[0136] <装着方式 1 1>

図 4 9 A に例示する音響信号出力装置 3 1 0 0 のように、装着方式 1 の音響信号出力装置 2 1 0 0 の装着部 2 1 2 1 が省略された構成であってもよい。

[0137] <装着方式 1 2>

図 4 9 B に例示する音響信号出力装置 3 2 0 0 のように、装着方式 1 の音響信号出力装置 2 1 0 0 の装着部 2 1 2 3 が省略され、筐体 2 1 1 2 が前述

した筐体 1 2, 1 2", 2 2 の何れかであってもよい。ただし、この例では、音響信号出力装置 3 2 0 0 が耳介 1 0 2 0 に装着された際、筐体 1 2, 1 2", 2 2 の音孔 1 2 1 a, 2 2 1 a の開口方向 (D 1) 方向が外耳道 1 0 2 1 の方向と略垂直となるように構成されている。

[0138] <装着方式 1 3>

図 5 0 A に例示する音響信号出力装置 3 3 0 0 のように、装着方式 5 の音響信号出力装置 2 3 0 0 の装着部 2 1 2 1 が省略され、筐体 2 1 1 2 が前述した筐体 1 2, 1 2", 2 2 の何れかであってもよい。この例では、音響信号出力装置 3 3 0 0 が耳介 1 0 2 0 に装着された際、筐体 1 2, 1 2", 2 2 の音孔 1 2 1 a, 2 2 1 a が外耳道 1 0 2 1 側を向くように構成されている。

[0139] <装着方式 1 4>

図 5 0 B に例示する音響信号出力装置 3 6 0 0 のように、装着方式 8 の音響信号出力装置 2 5 0 0 の装着部 2 2 2 1 が装着部 2 2 2 1' に置換された構成であってもよい。装着部 2 2 2 1' は、耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 に固定部 2 2 2 1 a の内壁面側がはめ込まれた際に耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 のみを覆うように構成されている遮蔽壁 2 2 2 1 b を含む。また、遮蔽壁 2 2 2 1 b の端部 2 2 2 1 c' は曲線状に構成されており、耳介 1 0 2 0 の耳輪 1 0 2 2 a 側で遮蔽壁 2 2 2 1 b に覆われる領域は、耳介 1 0 2 0 の付け根側で遮蔽壁 2 2 2 1 b に覆われる領域よりも小さい。

[0140] <装着方式 1 5>

図 5 1 A に例示する音響信号出力装置 4 1 0 0 のように、装着方式 4 の音響信号出力装置 2 2 0 0 の装着部 2 1 2 2 が省略された構成であってもよい。

[0141] <装着方式 1 6>

図 5 1 B に例示する音響信号出力装置 4 1 0 0' のように、装着方式 4 の音響信号出力装置 2 2 0 0 の装着部 2 1 2 2 が省略され、さらに装着時に耳介 1 0 2 0 の耳甲介腔 1 0 2 5 に接するように構成された装着部 4 4 2 1 が

設けられた構成であってもよい。装着部4421の一端は筐体2112を保持し、装着部4421の他端は外耳道を塞がないように耳甲介腔1025を支えることが可能な形状に構成されている。これにより、より安定した装着が可能となる。

[0142] <装着方式17>

図52Aに例示する音響信号出力装置4200は、筐体2112と、筐体2112を保持しており、装着時に耳介1020の付け根側に配置されるように構成された柱状の装着部4210と、装着部4210の両端に保持され、耳介1020の上側部分1022の裏側から下側部分1024までの領域に装着される円弧状の装着部4220とを有する。

[0143] <装着方式18>

図52Bに例示する音響信号出力装置4300のように、装着方式4の音響信号出力装置2200の装着部2122が省略され、筐体2112が前述した筐体12, 12", 22の何れかであってもよい。ただし、この例では、音響信号出力装置4300が耳介1020に装着された際、筐体12, 12", 22の音孔121a, 221aの開口方向(D1)方向が外耳道1021の方向と略垂直となるように構成されている。

[0144] <装着方式19>

図53Aから図53Eに例示する装着方式19の音響信号出力装置5110は、音響信号を放出する筐体5111と、筐体5111を保持しており、装着時に耳介1020の上側部分1022の裏側に引っ掛けられるタイプの装着部5112とを有している。装着部5112は屈曲した棒状の部材であり、その一端に筐体5111がR5方向に回動可能に取り付けられている。図53Eに例示するように、筐体5111は、外耳道を塞ぐことなく、音響信号が放出される音孔を外耳道側に向けた状態で装着される。この際、耳介1020が筐体5111と装着部5112との間に挟み込まれ、これによって音響信号出力装置5110が耳介1020に固定される。また、筐体5111が装着部5112の一端に対してR5方向に回動可能であるため、個々

の耳介１０２０の大きさや形状に合わせて装着位置や音孔の位置を調整できる。

[0145] ＜装着方式２０＞

図５４Ａから図５４Ｃに例示する装着方式２０の音響信号出力装置５１２０は、音響信号を放出する筐体５１２１と、筐体５１２１を保持しており、装着時に耳介１０２０の上側部分１０２２の裏側に引っ掛けられるタイプの装着部５１２２とを有している。装着方式１９と異なり、筐体５１２１は装着部５１２２に回動可能ではない。図５４Ｃに例示するように、筐体５１２１は、外耳道を塞ぐことなく、音響信号が放出される音孔を外耳道側に向けた状態で装着される。この際、耳介１０２０が筐体５１２１と装着部５１２２との間に挟み込まれ、これによって音響信号出力装置５１２０が耳介１０２０に固定される。

[0146] ＜装着方式２１＞

図５５Ａおよび図５５Ｂに例示する装着方式２１の音響信号出力装置５１３０、５１４０は、それぞれ、音響信号を放出する筐体５１３１、５１４１と、筐体５１３１、５１４１を保持しており、装着時に耳介１０２０の上側部分１０２２の裏側に引っ掛けられるタイプの装着部５１３２、５１４２とを有している。さらに、図５５Ｂに例示する音響信号出力装置５１４０には、装着時に耳介１０２０の耳甲介腔１０２５に接するように構成された装着部５１４３が設けられている。これにより、より安定した装着が可能となる。

[0147] ＜装着方式２２＞

図５６Ａ、図５６Ｂ、図５６Ｃに例示する音響信号出力装置５１５０は、音響信号を放出する筐体５１５１と、筐体５１５１を保持しており、装着時に耳介１０２０の上側部分１０２２の裏側に引っ掛けられるタイプの棒状の装着部５１５２と、一端で筐体５１５１を保持し、他端で装着部５１５２を保持する柱状の支持部５１５４と、装着時に耳介１０２０の中間部分１０２３および上側部分１０２２の裏側に中間部分１０２３側から引っ掛けられるタ

イプの棒状の装着部 5 1 5 3 と、一端で筐体 5 1 5 1 を保持し、他端で装着部 5 1 5 3 を保持する柱状の支持部 5 1 5 5 と、を有する。図 5 6 C に例示するように、筐体 5 1 5 1 は、外耳道を塞ぐことなく、音響信号が放出される音孔を外耳道側に向けた状態で装着される。この際、耳介 1 0 2 0 が筐体 5 1 5 1 と装着部 5 1 5 2, 5 1 5 3 との間に挟み込まれ、これによって音響信号出力装置 5 1 5 0 が耳介 1 0 2 0 に固定される。

[0148] <装着方式 2 3>

図 5 7 A から図 5 7 E に例示する音響信号出力装置 5 1 6 0 は、音響信号を放出する筐体 5 1 6 1 と、筐体 5 1 6 1 を保持しており、装着時に耳介 1 0 2 0 の付け根側に配置されるように構成された柱状の装着部 5 1 6 4 と、装着部 5 1 6 4 の一端に保持されており、装着時に耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 の裏側に引っ掛けられるタイプの棒状の装着部 5 1 6 2 と、装着部 5 1 6 4 の他端に保持されており、装着時に耳介 1 0 2 0 の下側部分 1 0 2 4 の裏側に引っ掛けられるタイプの棒状の装着部 5 1 6 3 と、を有する。図 5 7 E に例示するように、筐体 5 1 6 1 は、外耳道を塞ぐことなく、音響信号が放出される音孔を外耳道側に向けた状態で装着される。この際、耳介 1 0 2 0 が筐体 5 1 6 1 および装着部 5 1 6 4 と装着部 5 1 5 2, 5 1 5 3 との間に挟み込まれ、これによって音響信号出力装置 5 1 6 0 が耳介 1 0 2 0 に固定される。

[0149] <装着方式 2 4>

図 5 8 A から図 5 8 D および図 5 9 A から図 5 9 D に例示する音響信号出力装置 5 1 7 0, 5 1 8 0 は、それぞれ、音響信号を放出する筐体 5 1 7 1, 5 1 8 1 と、装着時に装着時に耳介 1 0 2 の中間部分 1 0 2 3 の裏側に配置されるように構成された柱状の装着部 5 1 7 2, 5 1 8 2 と、一端が筐体 5 1 7 1, 5 1 8 1 を保持しており、他端が装着部 5 1 7 2, 5 1 8 2 を保持している湾曲した帯状の支持部 5 1 7 3, 5 1 8 3 とを有する。図 5 8 D および図 5 9 D に例示するように、筐体 5 1 7 1, 5 1 8 1 は、外耳道を塞ぐことなく、音響信号が放出される音孔を外耳道側に向けた状態で装着され

る。この際、耳介１０２０が筐体５１７１、５１８１と装着部５１７２、５１８２との間に挟み込まれ、これによって音響信号出力装置５１７０、５１８０が耳介１０２０に固定される。

[0150] <装着方式２５>

図６０Ａから図６０Ｃに例示する音響信号出力装置５１９０は、音響信号を放出する筐体５１９１と、筐体５１９１を保持しており、装着時に耳介１０２の裏側に配置されるように構成された棒状の装着部５１９２と、を有する。装着部５１９２は、装着時に耳介１０２０の下側部分１０２４側に配置される側の一端で筐体５１９１を保持している。図６０Ｃに例示するように、筐体５１９１は、外耳道を塞ぐことなく、音響信号が放出される音孔を外耳道側に向けた状態で装着される。この際、耳介１０２０が筐体５１９１と装着部５１９２との間に挟み込まれ、これによって音響信号出力装置５１９０が耳介１０２０に固定される。

[0151] <装着方式２６>

図６１Ａから図６１Ｅに例示する音響信号出力装置５２００は、音響信号を放出する筐体５２０１と、筐体５２０１を保持している環状の装着部５２０２とを有する。図６１Ｅに例示するように、筐体５２０１は、外耳道を塞ぐことなく、音響信号が放出される音孔を外耳道側に向けた状態で装着される。装着時、耳介１０２０は環状の装着部５２０２に挿入され、装着部５２０２は耳介１０２０の上側部分１０２２、中間部分１０２３、下側部分１０２４の裏側に配置される。この際、耳介１０２０が筐体５２０１と装着部５２０２との間に挟み込まれ、これによって音響信号出力装置５２００が耳介１０２０に固定される。

[0152] <装着方式２７>

図６２Ａおよび図６４Ｂに例示するように、眼鏡のつる（テンプル）に第１から第４実施形態およびそれらの変形例で例示した筐体１２、１２″、２２の何れかが固定されるタイプの音響信号出力装置であってもよい。

[0153] 図６２Ａおよび図６２Ｂに例示する音響信号出力装置５３１０、５３２０

では、眼鏡のつる 5 3 1 1 の中ほど部分に支持部 5 3 1 2 の一端が保持され、当該支持部 5 3 1 2 の他端が筐体 1 2 を保持している。いずれの音響信号出力装置 5 3 1 0, 5 3 2 0 も、装着時に眼鏡のつる 5 3 1 1 が耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 の裏側に配置される。ただし、図 6 2 A に例示する音響信号出力装置 5 3 1 0 では、装着時に筐体 1 2 の音孔 1 2 1 a の開口方向が外耳道 1 0 2 1 に対して傾けられて配置される。一方、図 6 2 B に例示する音響信号出力装置 5 3 2 0 の例では、装着時に筐体 1 2 の音孔 1 2 1 a が外耳道 1 0 2 1 側に向けて配置される。

[0154] 図 6 3 A および図 6 4 B に例示する音響信号出力装置 5 3 4 0, 5 3 5 0 では、眼鏡のつる 5 3 1 1 の中ほど部分で直接、筐体 1 2 を保持している。いずれの音響信号出力装置 5 3 4 0, 5 3 5 0 も、装着時に眼鏡のつる 5 3 1 1 が耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 の裏側に配置される。ただし、図 6 3 A に例示する音響信号出力装置 5 3 4 0 では、筐体 1 2 の音孔 1 2 1 a の開口方向が つる 5 3 1 1 に対して略垂直になるように筐体 1 2 が つる 5 3 1 1 に保持されており、装着時に筐体 1 2 の音孔 1 2 1 a の開口方向が外耳道 1 0 2 1 に対して略垂直になるように配置される。一方、図 6 3 B に例示する音響信号出力装置 5 3 5 0 では、筐体 1 2 の音孔 1 2 1 a の開口方向が つる 5 3 1 1 に対して略平行になるように筐体 1 2 が つる 5 3 1 1 に保持されており、装着時に筐体 1 2 の音孔 1 2 1 a の開口方向が耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 を向くように配置される。

[0155] 図 6 4 A および図 6 4 B に例示する音響信号出力装置 5 3 6 0, 5 3 7 0 は、眼鏡のつる 5 3 6 1, 5 3 7 1 の先端部分で直接、筐体 1 2 を保持している。いずれの音響信号出力装置 5 3 6 0, 5 3 7 0 も、装着時に眼鏡のつる 5 3 6 1 が耳介 1 0 2 0 の上側部分 1 0 2 2 の裏側に配置される。ただし、図 6 4 A に例示する音響信号出力装置 5 3 6 0 では、装着時に筐体 1 2 の音孔 1 2 1 a の開口方向が耳介 1 0 2 0 の下側部分 1 0 2 4 の付け根側から外耳道 1 0 側に向けられるように配置される。図 6 4 B に例示する音響信号出力装置 5 3 7 0 では、装着時に筐体 1 2 の音孔 1 2 1 a の開口方向が耳介

1020の下側部分1024の外側から外耳道10側に向けられるように配置される。

[0156] <装着方式28>

その他、図65Aに例示する音響信号出力装置5380のように、利用者1000の首や肩に装着されるような形状に湾曲した棒状の装着部5381に第1から第4実施形態およびそれらの変形例で例示した筐体12, 12", 22の何れかが固定されていてもよい。また、図65Bに例示する音響信号出力装置5390のように、利用者1000の頭頂部に装着されるような形状に湾曲した棒状の装着部5391に筐体12, 12", 22の何れかが固定されていてもよい。また、図65Cに例示する音響信号出力装置5400のように、利用者の後頭部および耳介1020に装着されるような形状に湾曲した棒状の装着部5401に筐体12, 12", 22の何れかが固定されていてもよい。

[0157] <その他の装着方式>

その他、第1から第4実施形態およびそれらの変形例で例示した音響信号出力装置4, 4', 10, 20, 30に既存のオープンイヤー型のイヤホンの装着方式を適用してもよい。例えば、参考文献1 (https://www.sony.jp/headphone/products/STH40D/feature_1.html) に例示されているように、筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2のD1方向側にストッパーとなる輪環体が付加され、筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2のD1方向と反対側にU字型の装着部が付加されていてもよい。この場合、当該輪環体を外耳孔の周辺部（例えば、耳甲介）にあてがうとともに、当該U字型の装着部で耳介の下側部分を挟み込むことで筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2が耳介に装着される。特に、第2実施形態の音響信号出力装置20に参考文献1の装着方式を適用する場合には、筐体22のD1方向側にストッパーとなる輪環体が付加され、筐体22のD2方向側に付加されたU字型の装着部が導波管24, 25および筐体23を兼ねる構成とすればよい（図20）。

- [0158] 例えば、参考文献2 (https://www.bose.com/en_us/products/headphones/earbuds/sport-open-earbuds.html#v=sport_open_earbuds_black) に例示されているように、筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2を略楕円柱状にし、筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2にJ字型の装着部が設けられていてもよい。この場合、筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2のD1方向側を耳介の上側部分の表側（外耳孔側）にあてがうとともに、J字型の装着部を耳介の上側部分の裏側に引っ掛けることで筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2が耳介に装着される。
- [0159] 例えば、参考文献3 (<https://ambie.co.jp/soundearcuffs/tws/>) に例示されているように、筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2が略球状に構成され、筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2のD1方向と反対側がC字型の装着部の一端側で保持されていてもよい。このC字型の装着部の他端も略球状に構成されていてもよい。この場合、筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2のD1方向側を外耳孔の周辺部（例えば、耳甲介）にあてがうとともに、当該C字型の装着部で耳介の中間部分を把持する（挟み込む）ことで筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2が耳介に装着される。
- [0160] 例えば、参考文献4 (<https://www.jabra.jp/bluetooth-headsets/jabra-elite-active-45e##100-99040000-40>) に例示されているように、筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2の音孔121a, 221aに、音孔121a, 221aから放出される音響信号を外耳孔に向けさせるための音道管が付加されていてもよい。
- [0161] 例えば、参考文献5 (<https://www.audio-technica.co.jp/product/ATH-EW9>) に例示するように、装着された筐体12, 12", 22または音響信号出力部40-1, 40-2の耳介に対する位置を調整するための調整機構（スライドフィット機構）を備えた半円状の装着部（イヤーハンガー）が設けら

れていてもよい。この場合、筐体 1 2, 1 2", 2 2 または音響信号出力部 4 0-1, 4 0-2 の D 1 方向側を耳介の上側部分の表側にあてがうとともに、半円状の装着部を耳介の上側部分の裏側に引っ掛けることで筐体 1 2, 1 2", 2 2 または音響信号出力部 4 0-1, 4 0-2 が耳介に装着される。この状態で調整機構を操作することで、装着された筐体 1 2, 1 2", 2 2 または音響信号出力部 4 0-1, 4 0-2 の耳介に対する位置を調整できる。

[0162] 例えば、参考文献 6 (<https://www.mu6.live/>) に例示するように、筐体 1 2, 1 2", 2 2 または音響信号出力部 4 0-1, 4 0-2 にヘッドバンド型の装着部が設けられていてもよい。例えば、ヘッドバンド型の装着部の両端が筐体 1 2, 1 2", 2 2 または音響信号出力部 4 0-1, 4 0-2 を保持していてもよい。この際、筐体 1 2, 1 2", 2 2 または音響信号出力部 4 0-1, 4 0-2 が、ヘッドバンド型の装着部の両端に対してそれぞれ回転可能であってもよい。この場合、筐体 1 2, 1 2", 2 2 または音響信号出力部 4 0-1, 4 0-2 の D 1 方向側を耳介または耳介の近傍にあてがうとともに、ヘッドバンド型の装着部を頭部に装着する。この際、ヘッドバンド型の装着部に対して筐体 1 2, 1 2", 2 2 または音響信号出力部 4 0-1, 4 0-2 を回転させることで、ヘッドバンド型の装着部の装着位置、および、筐体 1 2, 1 2", 2 2 または音響信号出力部 4 0-1, 4 0-2 の耳介に対する位置を調整することができる。

[0163] [その他の変形例等]

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。例えば、上述の各実施形態およびその変形例では、利用者の外耳道を密閉することなく耳に装着される音響聴取用の装置（例えば、オープンイヤー型のイヤホン、ヘッドホンなど）に本発明を適用する例を示した。しかし、これは本発明を限定するものではなく、骨伝導イヤホンやネックスピーカーイヤホンなどの利用者の外耳道を密閉することなく耳以外の身体部位に装着される音響聴取用の装置に本発明が適用されてもよい。

[0164] その他、例えば、本発明が、ドライバーユニットから放出された音響信号が通過する音孔に吸音材を設けなくても、外部に放出される音響信号の減衰率を制御することが可能な音響信号出力装置として用いられてもよい。また例えば、本発明が、物理的な形状や信号処理による指向制御を行わなくても、ドライバーユニットから放出された音響信号が所定の位置で聴取できないように減衰させることが可能な音響信号出力装置として用いられてもよい。また例えば、本発明が、音響信号を減衰させようとする地点にスピーカを配置しなくても、当該地点での音響信号を減衰させることが可能な音響信号出力装置として用いられてもよい。また例えば、本発明が、特定の局所領域の周辺を吸音材で覆わなくても、当該局所領域での音響信号を局所的に再生することが可能な音響信号出力装置として用いられてもよい。

符号の説明

[0165] 4, 4', 10, 20, 30, 2100-2600, 3100-3300, 3600, 4100-4300, 5110-5200, 5310-5400
音響信号出力装置

11 ドライバーユニット

113 振動板

12, 12'', 22, 23, 2112, 5021, 5111, 5121, 5131, 5151, 5161, 5171, 5191, 5201 筐体

121a, 123a, 221a, 223a 音孔

13 吸音材

24, 25 導波管

31, 41 回路部

40-1, 40-2 音響信号出力部

AC1, AC2 音響信号

AR21, AR22 中空部

C1 円周

C1-1, C1-2, C1-3, C1-4 単位円弧領域

MAC 1, MAC 2 モノラル音響信号

2 1 2 1, 2 1 2 2, 2 1 2 3, 2 1 2 4, 2 2 2 1, 2 2 2 4, 4 2 1 0
, 4 2 2 0, 4 4 2 1, 5 1 1 2, 5 1 2 2, 5 1 3 2, 5 1 5 2, 5 1 5
3, 5 1 6 2, 5 1 6 3, 5 1 6 4, 5 1 7 2, 5 1 9 2, 5 2 0 2, 5 3
8 1, 5 3 9 1, 5 4 0 1 装着部

2 1 2 1 a, 2 1 2 2 a, 2 1 2 3 a, 2 1 2 4 a, 2 2 2 1 a 固定部

2 2 2 1 b 遮蔽壁

請求の範囲

- [請求項1] 耳介に装着される音響信号出力装置であって、
音響信号を放出する筐体と、
前記筐体を保持しており、前記耳介の一部である第1耳介部位に装着されるように構成されている第1装着部と、
前記筐体を保持しており、前記第1耳介部位とは異なる前記耳介の一部である第2耳介部位に装着されるように構成されている第2装着部と、
を有し、
前記第1装着部は、前記第1耳介部位の端部を把持または挟み込む第1固定部を含み、および／または、前記第2装着部は、前記第2耳介部位の端部を把持または挟み込む第2固定部を含む、
音響信号出力装置。
- [請求項2] 請求項1の音響信号出力装置であって、
前記第1装着部は前記第1固定部を含み、前記第2装着部は前記第2固定部を含む、音響信号出力装置。
- [請求項3] 請求項1または2の音響信号出力装置であって、
前記第1装着部は、前記筐体を第1外方側から保持しており、
前記第2装着部は、前記筐体を前記第1外方側とは異なる第2外方側から保持している、
音響信号出力装置。
- [請求項4] 請求項1から3の何れかの音響信号出力装置であって、
前記第1耳介部位は、前記耳介の上側部分であり、
前記第2耳介部位は、前記耳介の下側部分、または、前記耳介の上側部分と下側部分との間の中間部分である、音響信号出力装置。
- [請求項5] 請求項4の音響信号出力装置であって、
前記第1固定部は、前記第1耳介部位の耳輪を前記耳介の上側から把持するように構成されており、

前記筐体は、前記耳輪を把持した前記第1固定部を含む前記第1装着部によって吊り下げられるように構成されている、音響信号出力装置。

[請求項6]

請求項1から5の何れかの音響信号出力装置であって、

一方側へ第1音響信号を放出し、他方側へ前記第1音響信号の逆位相信号または前記逆位相信号の近似信号である第2音響信号を放出するドライバーユニットをさらに有し、

前記筐体の壁部には、前記ドライバーユニットから放出された前記第1音響信号を外部に導出する単数または複数の第1音孔と、前記ドライバーユニットから放出された前記第2音響信号を外部に導出する単数または複数の第2音孔とが設けられており、

前記第2音孔から放出された前記第2音響信号の一部が前記第1音孔から放出された前記第1音響信号の一部を相殺し、

前記第1装着部は前記筐体の壁部の第1保持領域を保持し、前記第2装着部は前記筐体の壁部の第2保持領域を保持し、

前記第1音孔は、前記第1保持領域および前記第2保持領域を通る仮想平面で仕切られた空間の一方側に配置されており、

前記第2音孔は、前記空間の他方側に配置されている、音響信号出力装置。

[請求項7]

請求項6の音響信号出力装置であって、

前記筐体の壁部表面が複数の単位面積領域に等分された場合に、前記第1音孔から放出された前記第1音響信号が前記第1装着部または前記第2装着部によって遮られる遮蔽領域を含む前記単位面積領域の何れかである第1単位面積領域に設けられた前記第2音孔の開口面積の総和は、前記遮蔽領域を含まない前記単位面積領域の何れかである第2単位面積領域に設けられた前記第2音孔の開口面積の総和よりも小さい、音響信号出力装置。

[図1]

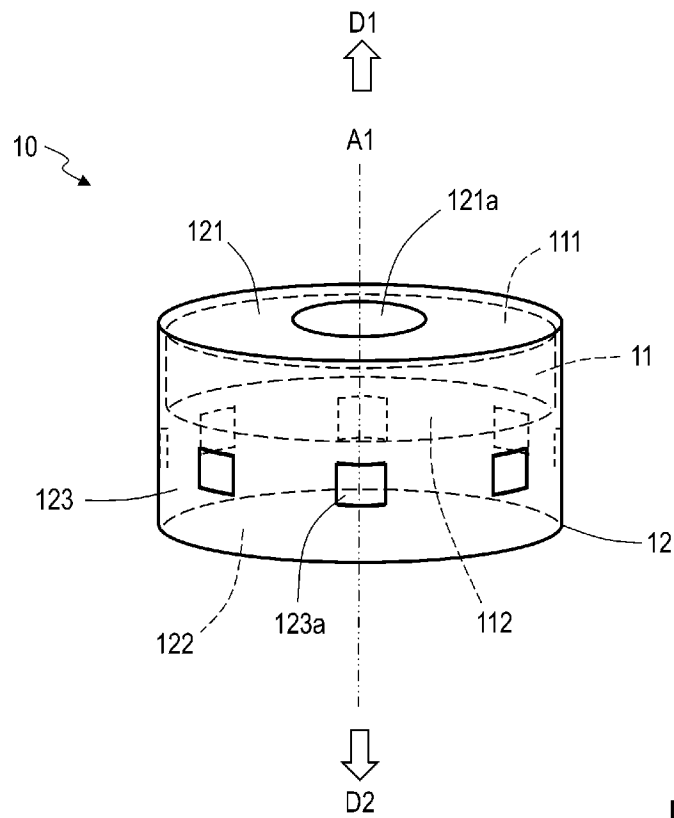


図 1

[図2]

図2A

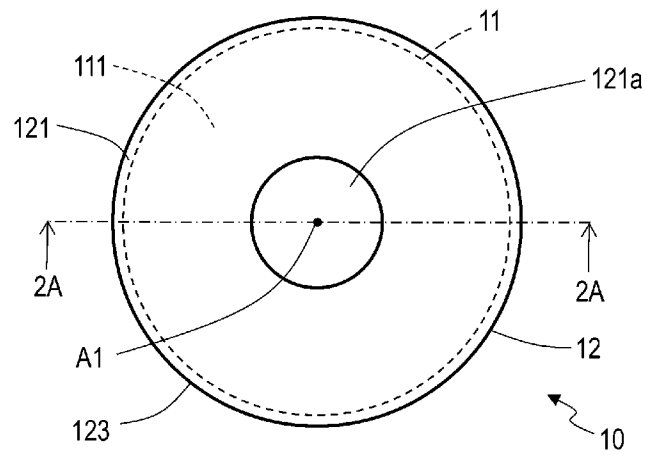


図 2B

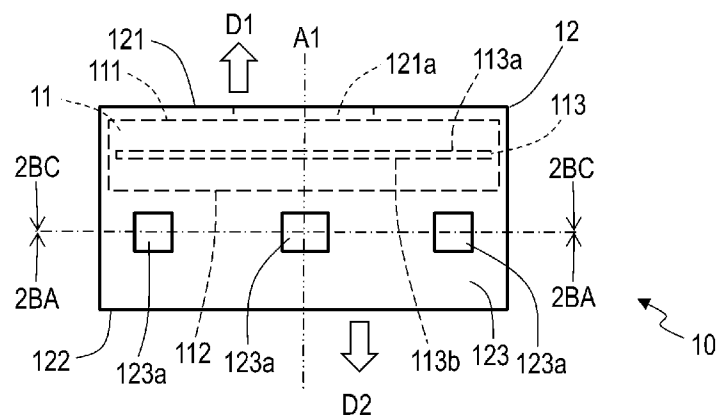
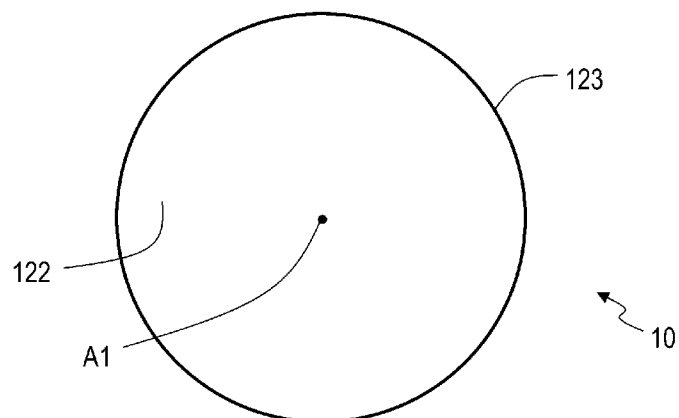


図2C



[図4]

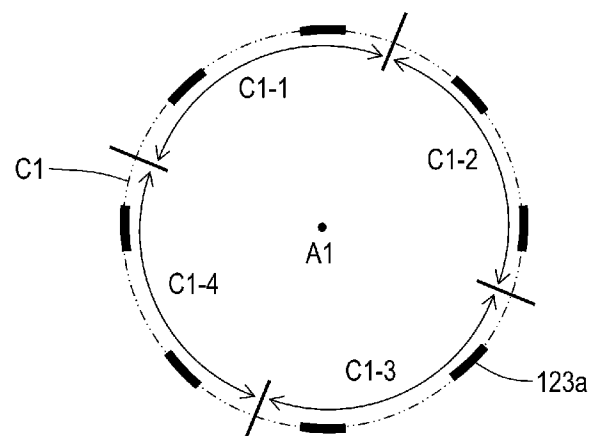


図4

[図5]

図5A

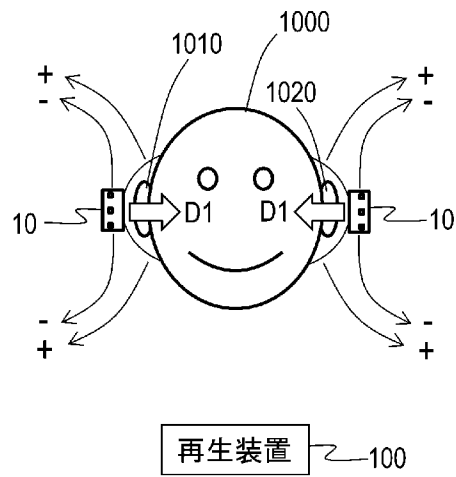
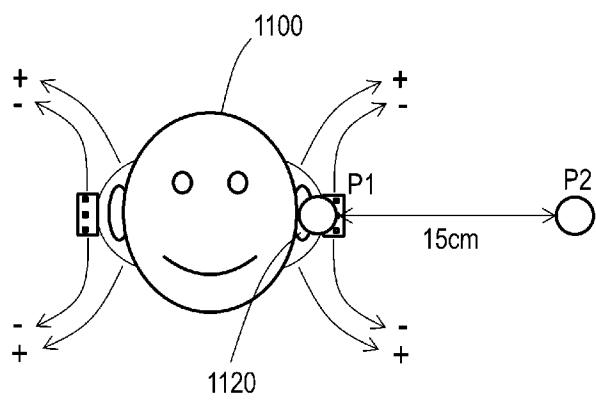


図5B



[図6]

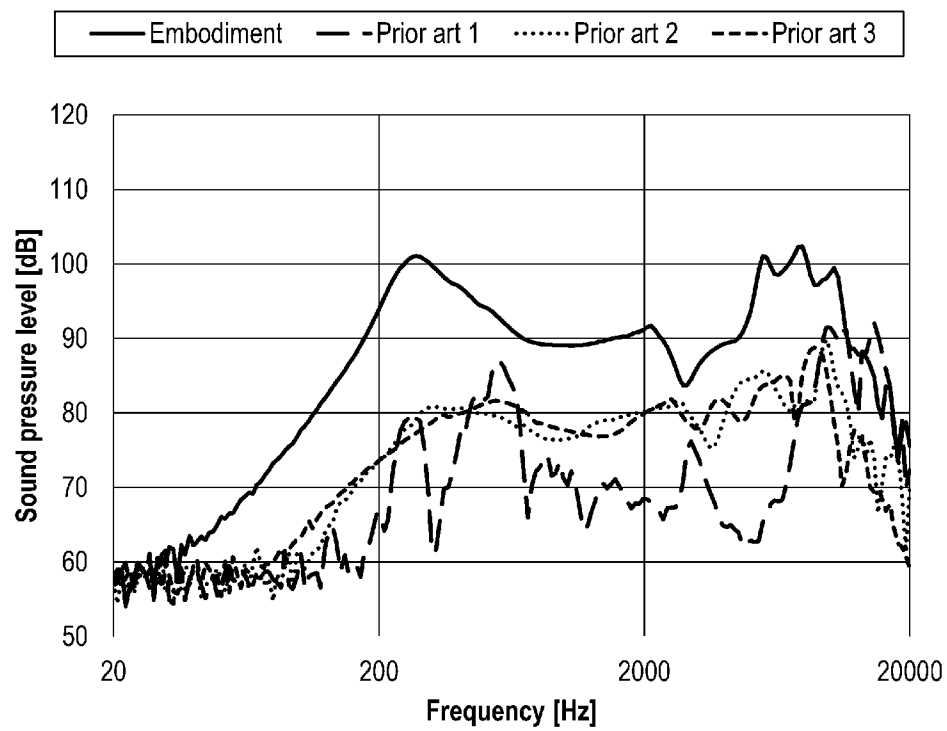


図6

[図7]

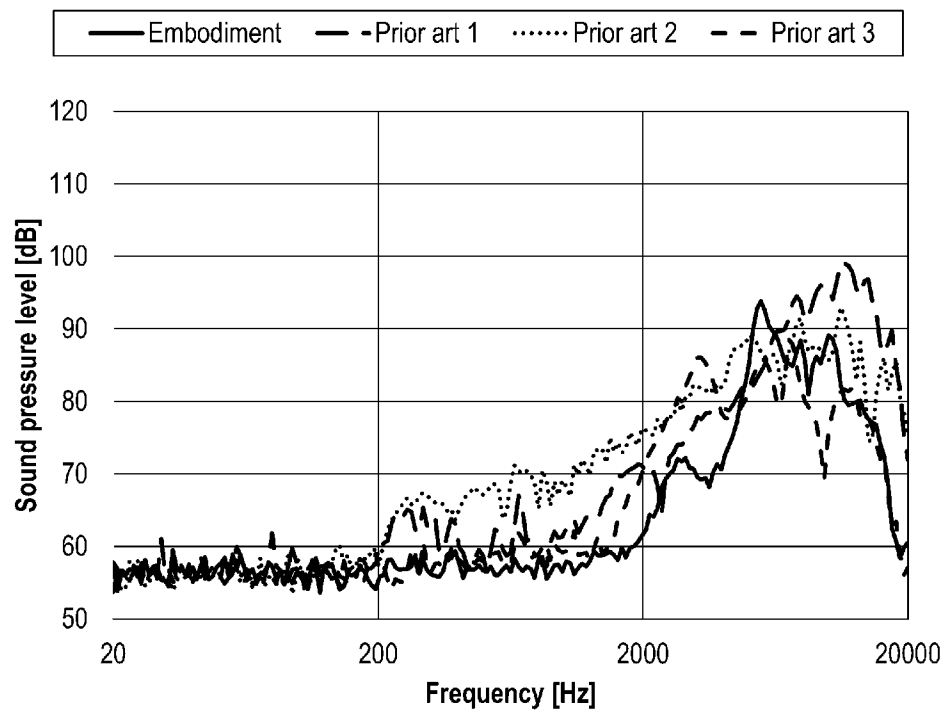


図7

[図8]

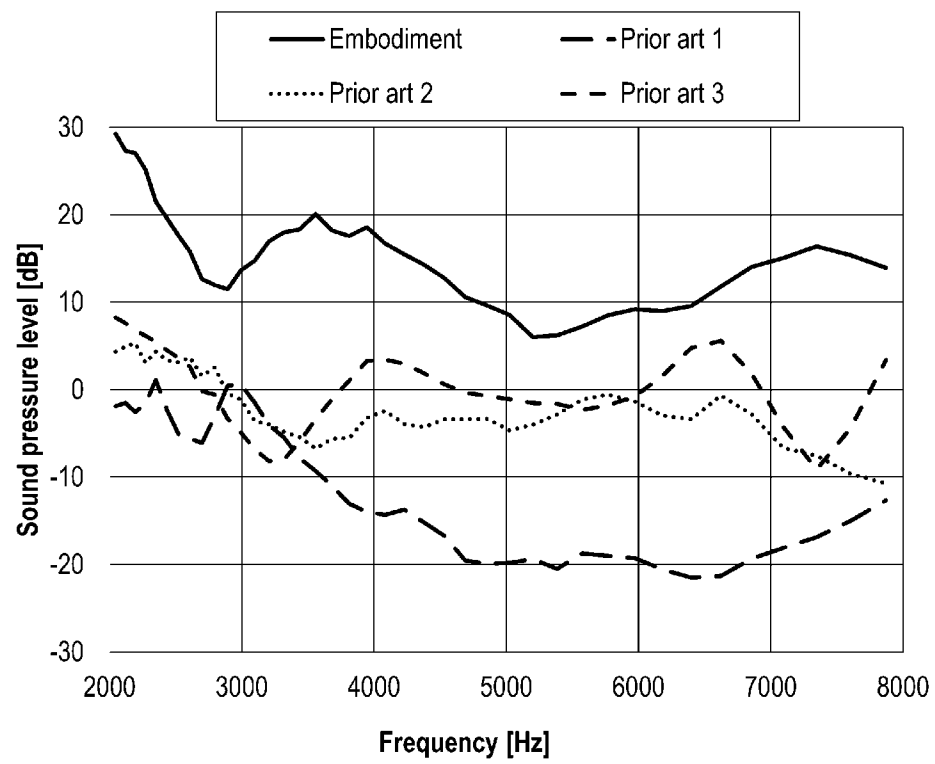


図8

[図9]

図9A

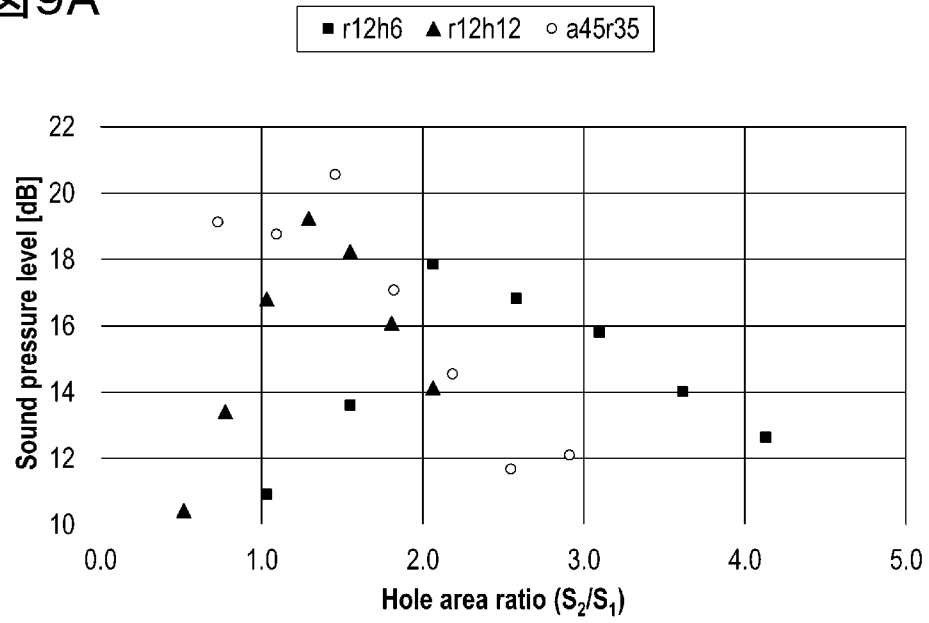
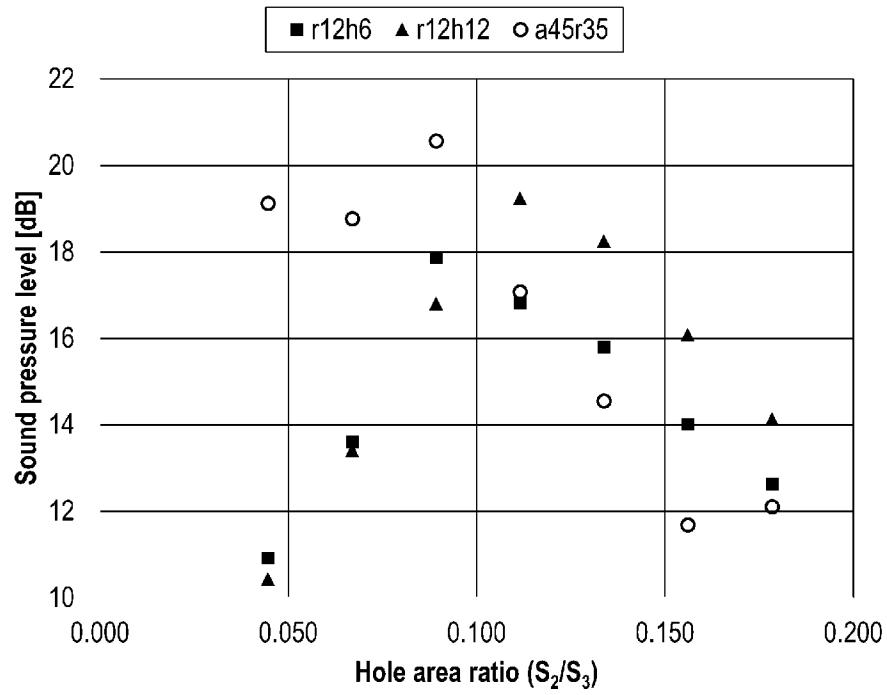


図9B



[図10]

図10A

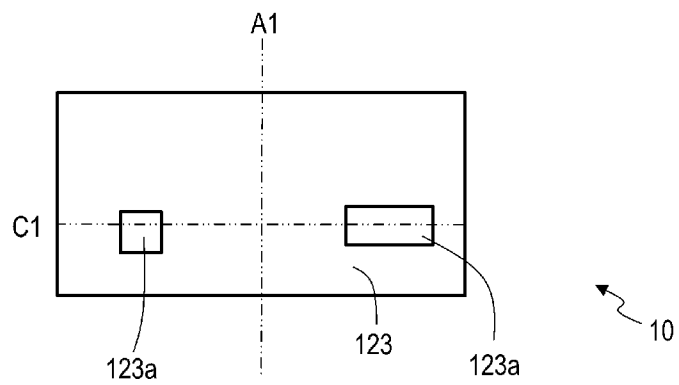
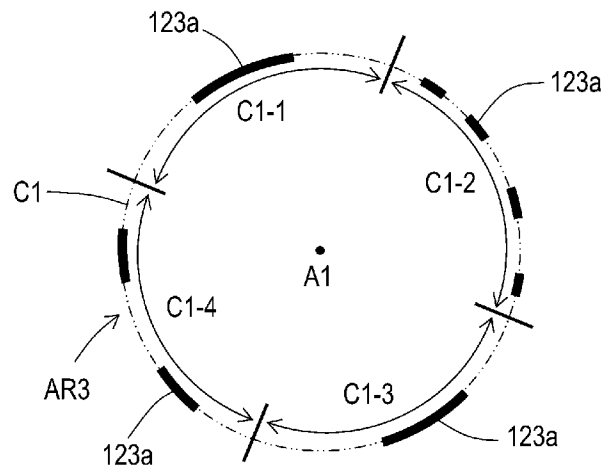


図10B



[図11]

図11A

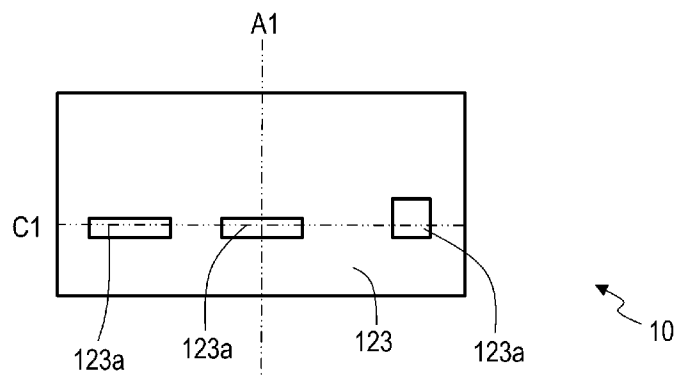
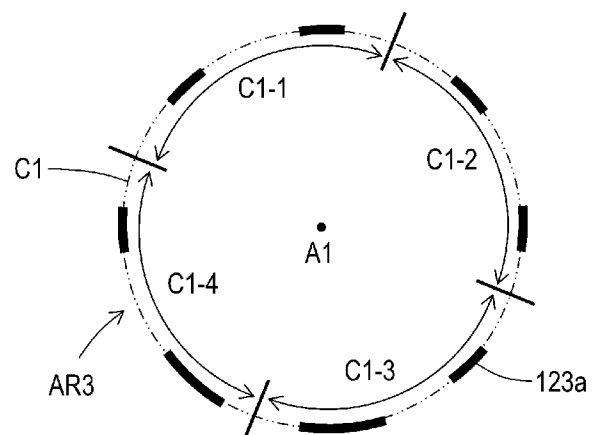


図11B



[図12]

図12A

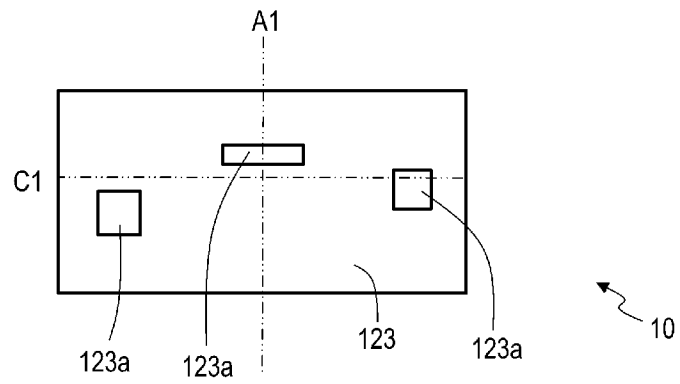


図12B

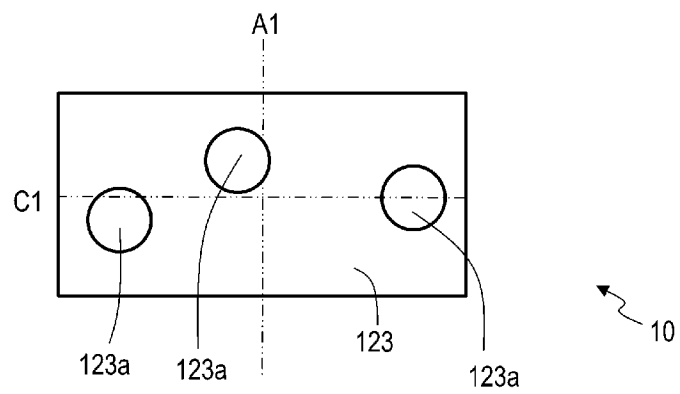
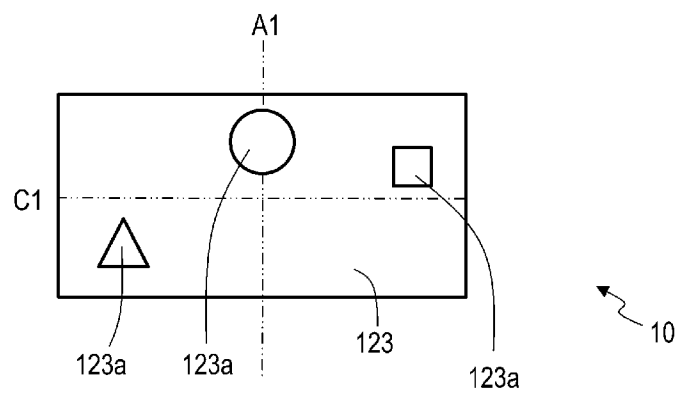


図12C



[図13]

図13A

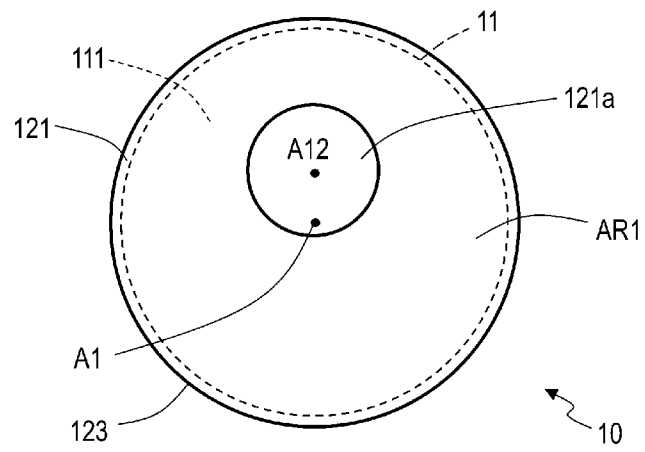
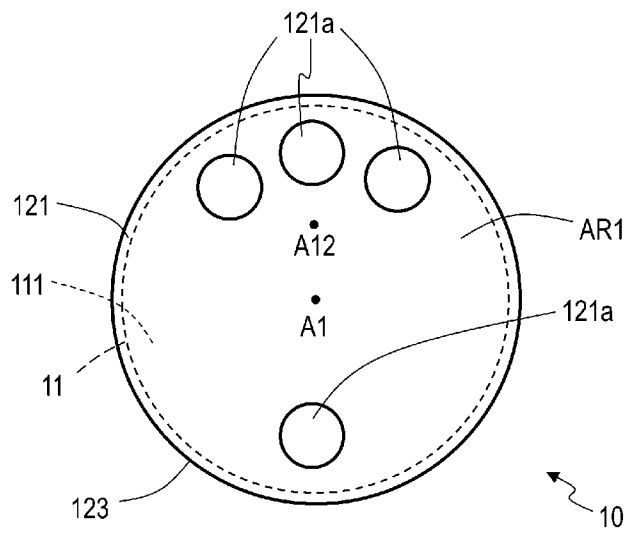


図13B



[図14]

図14A

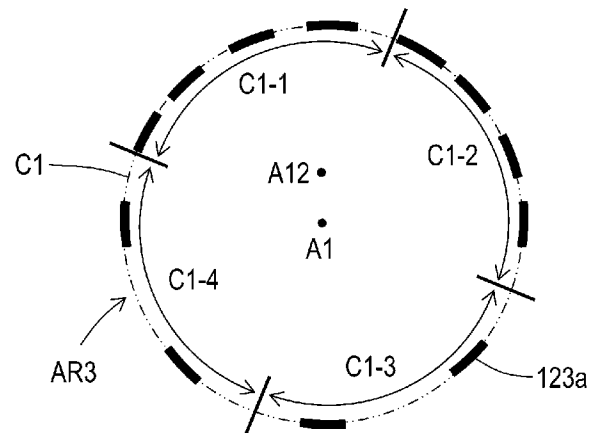
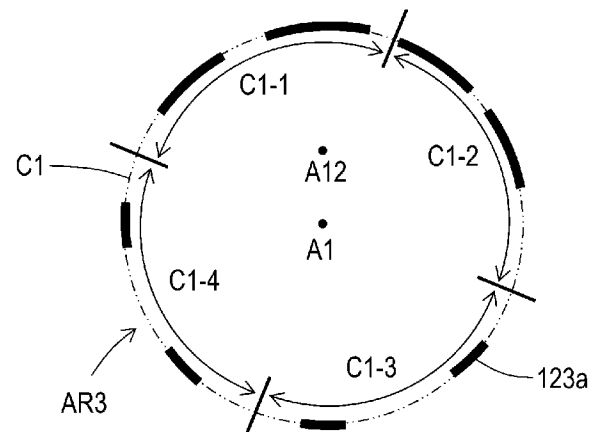


図14B



[図15]

図15A

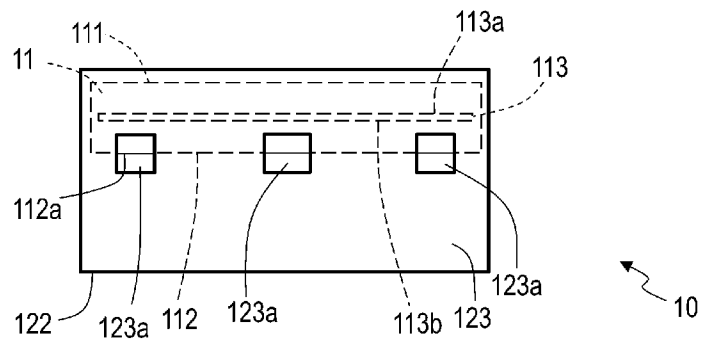
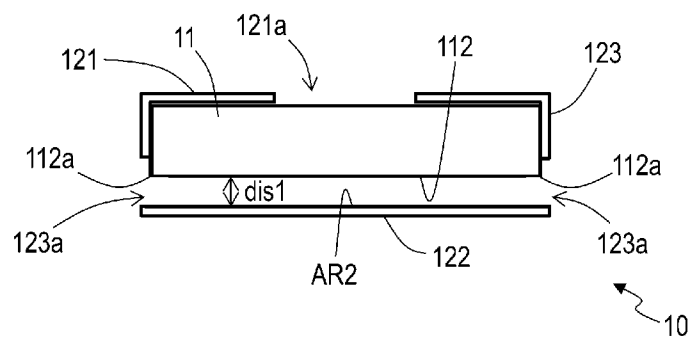


図15B



[図16]

図16A

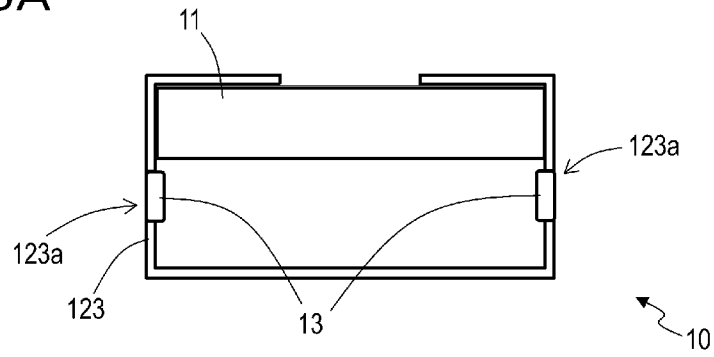


図16B

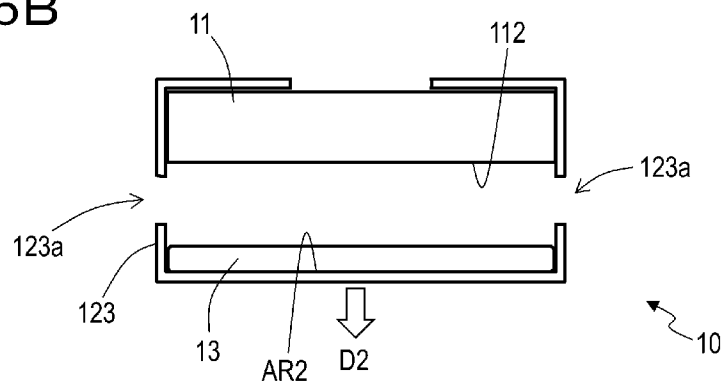
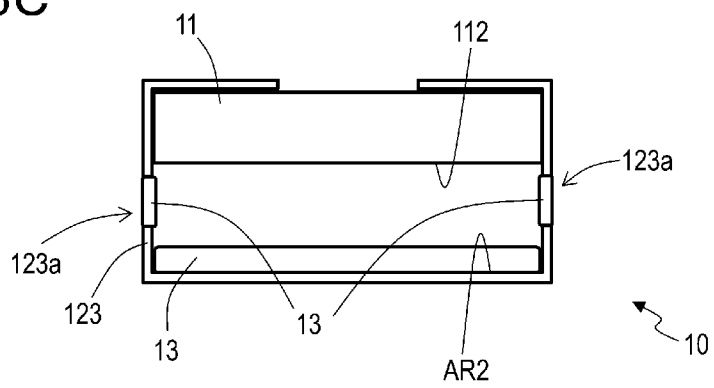


図16C



[図17]

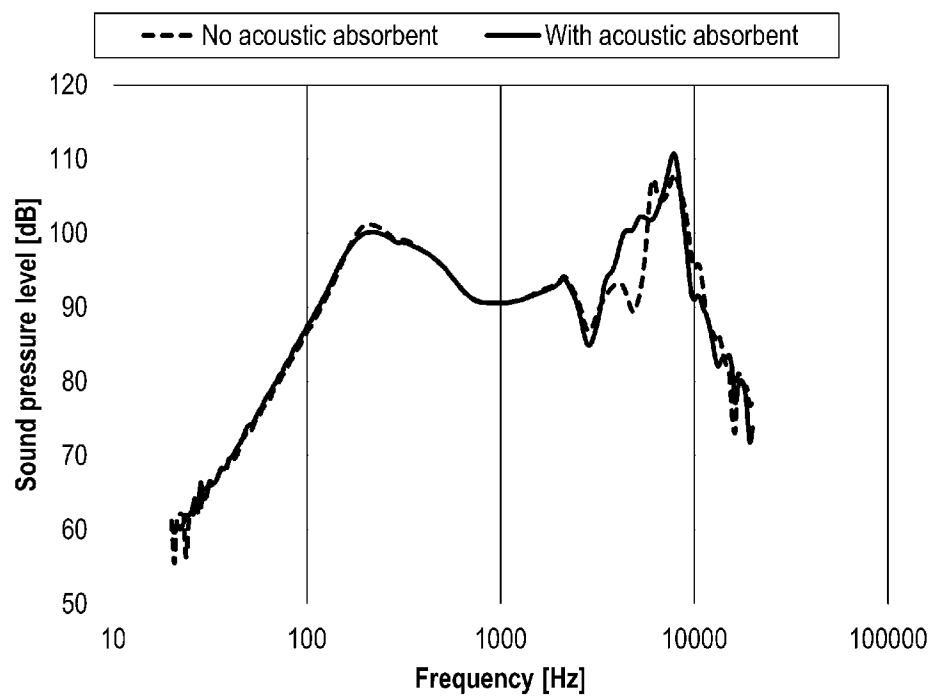


図17

[図18]

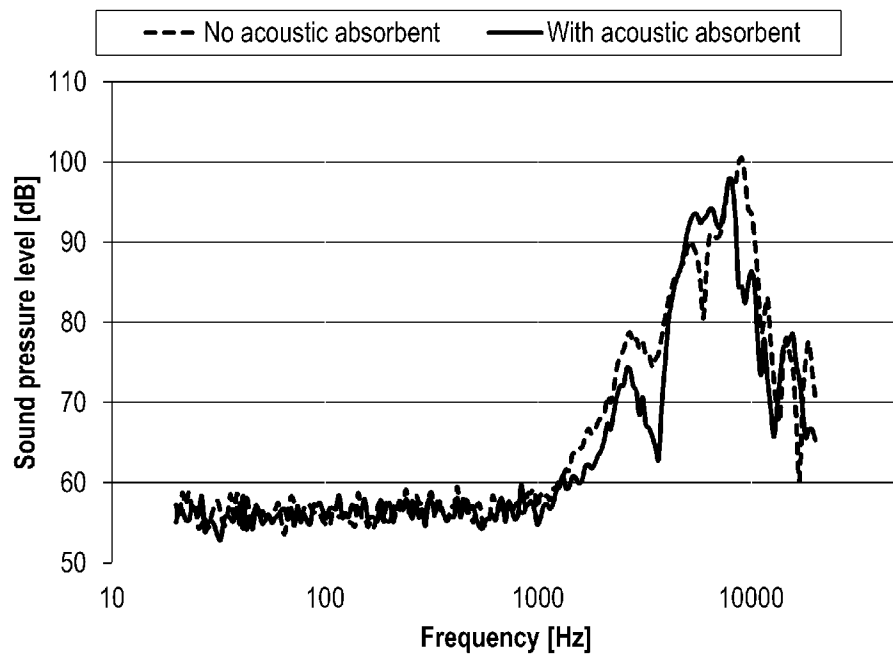


図18

[図19]

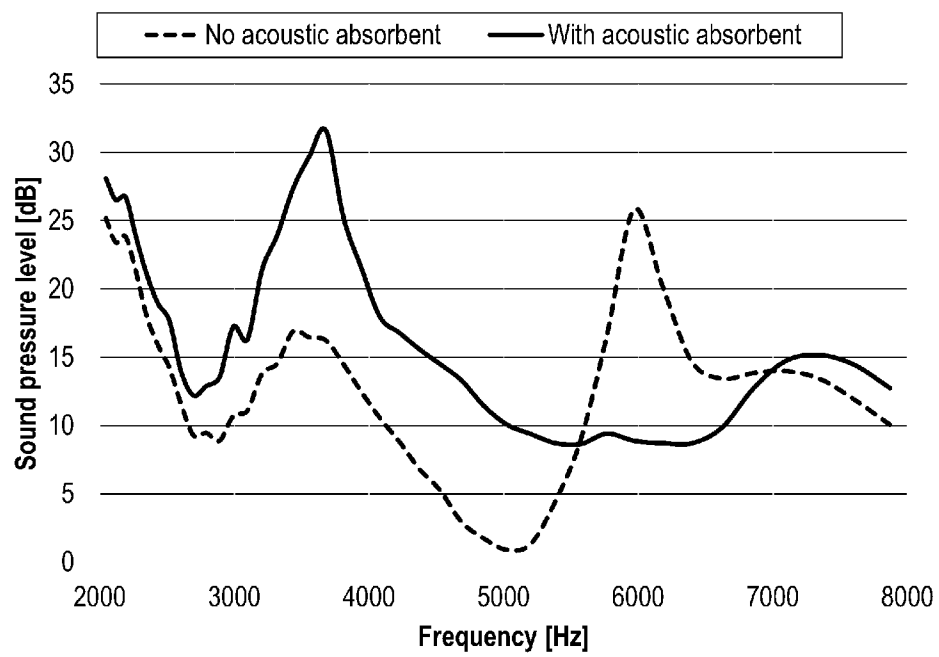


図19

[図20]

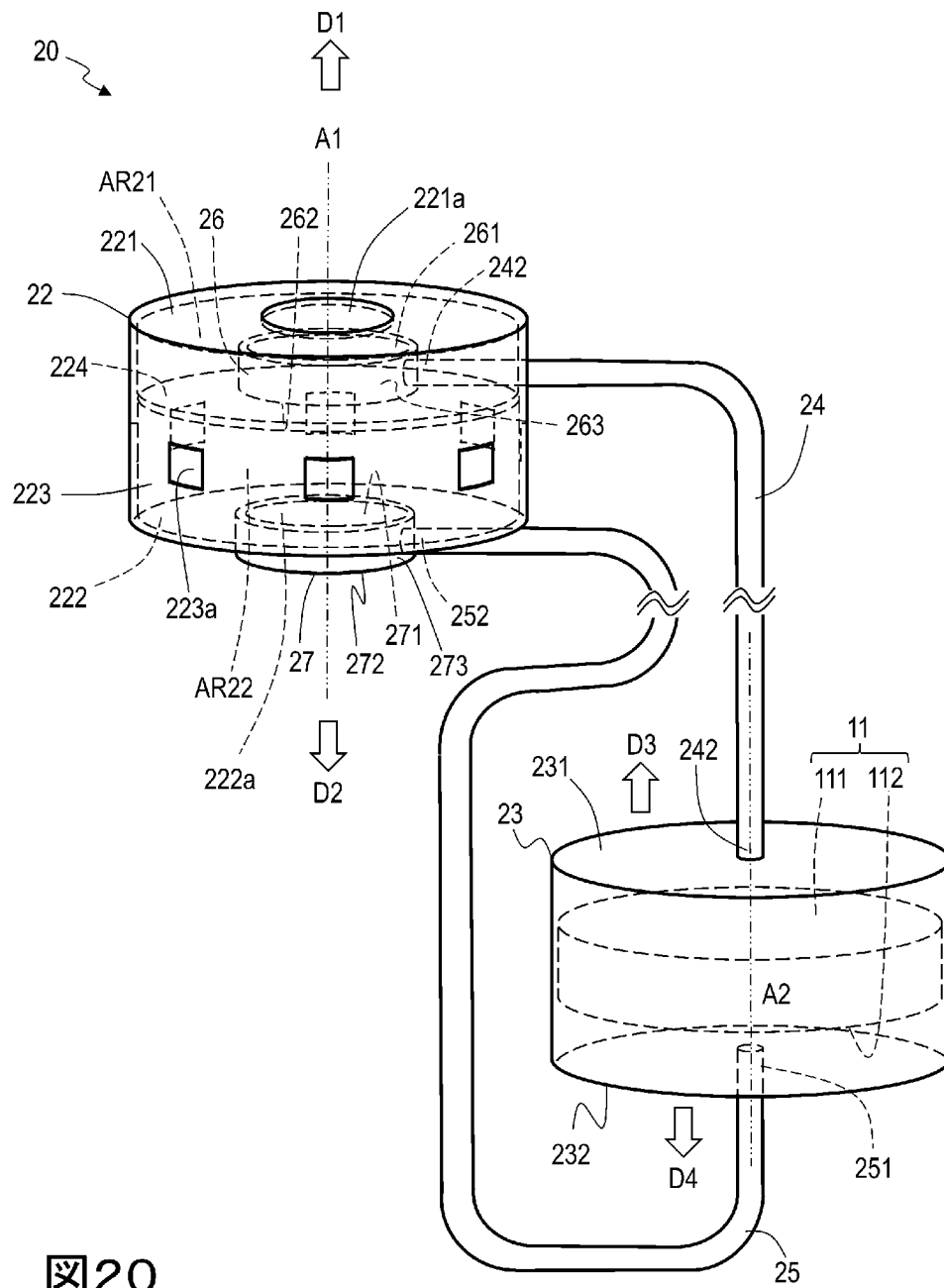


図20

[図21]

図21A

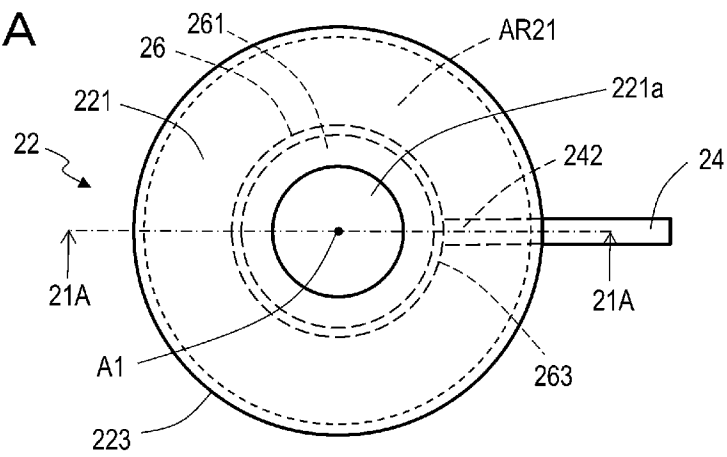


図21B

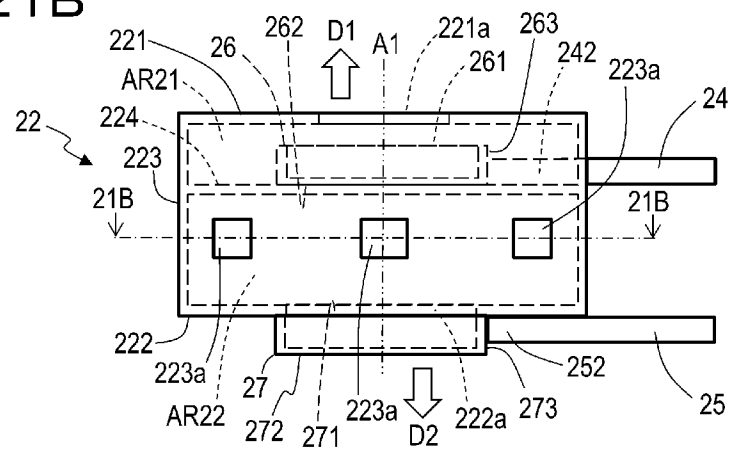
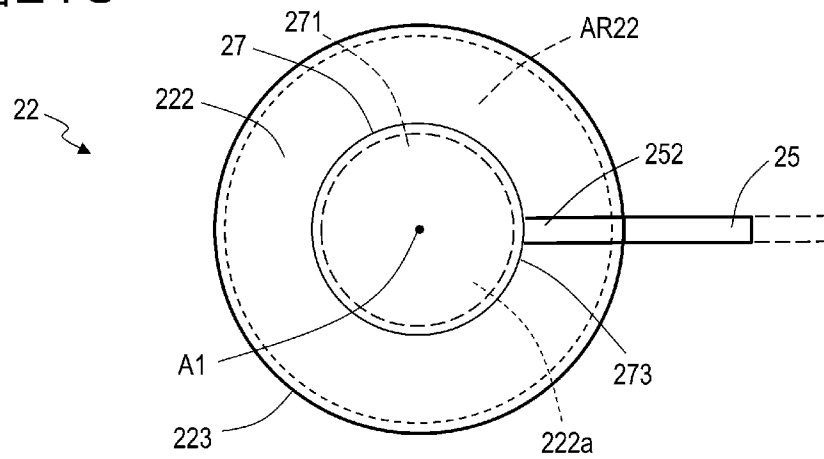


図21C



[図22]

図22A

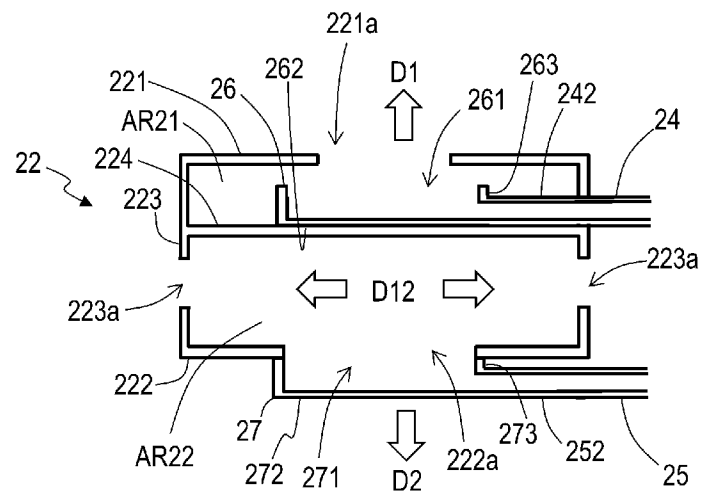
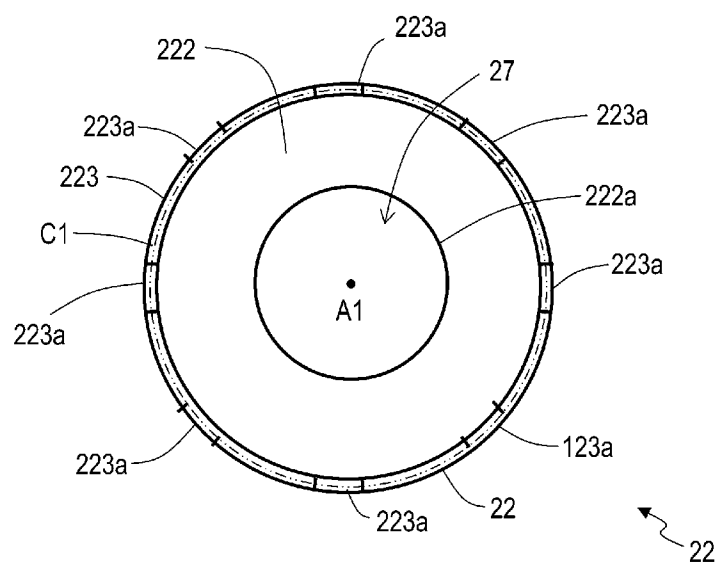


図22B



[図23]

図23A

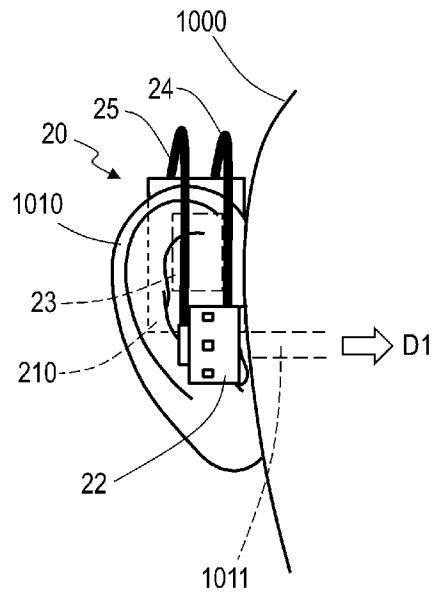
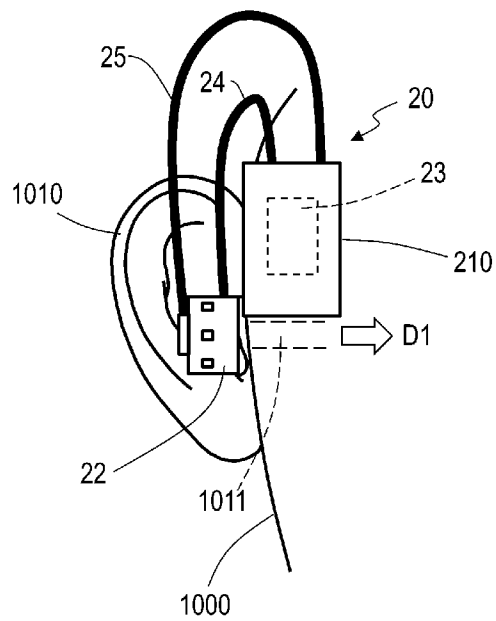


図23B



[図24]

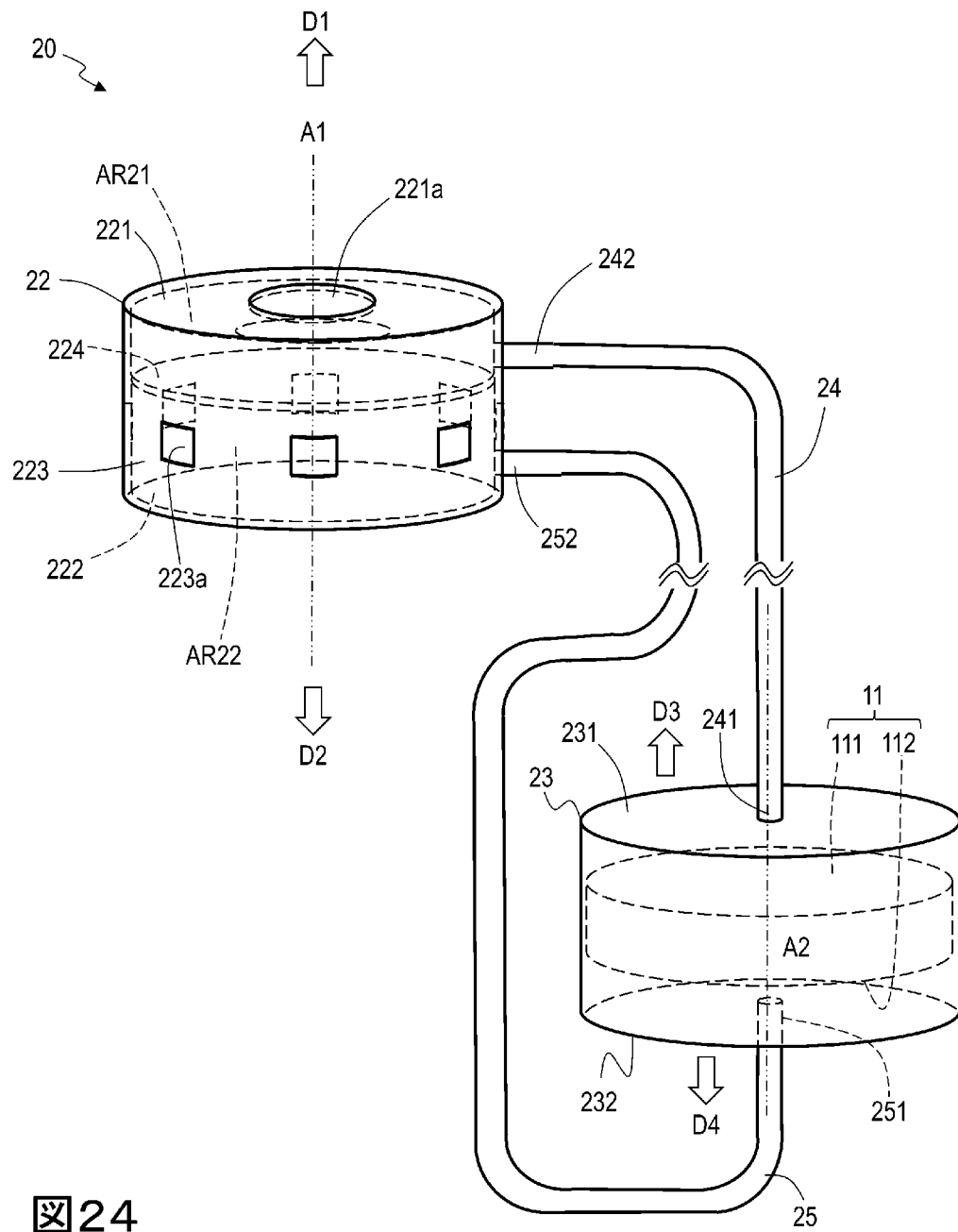


図24

[図25]

図25A

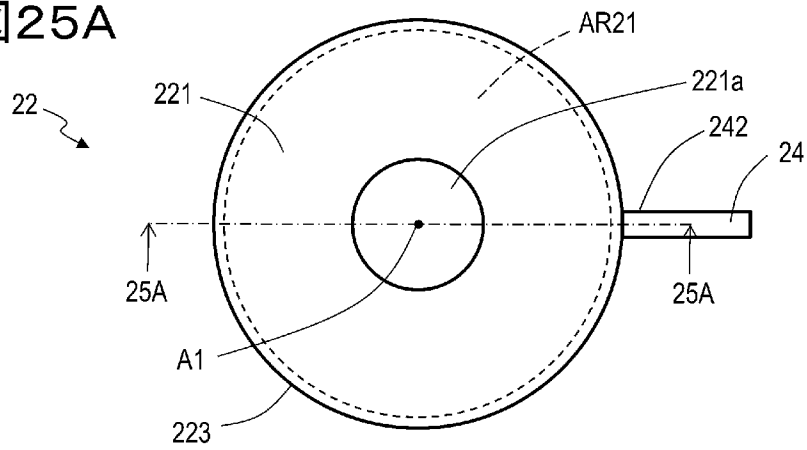


図25B

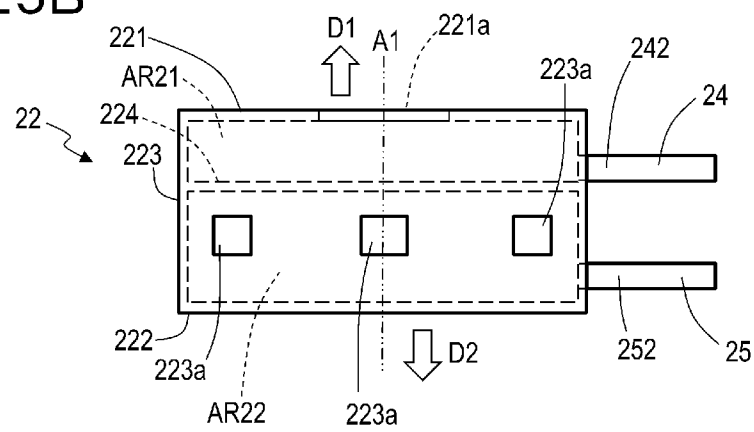
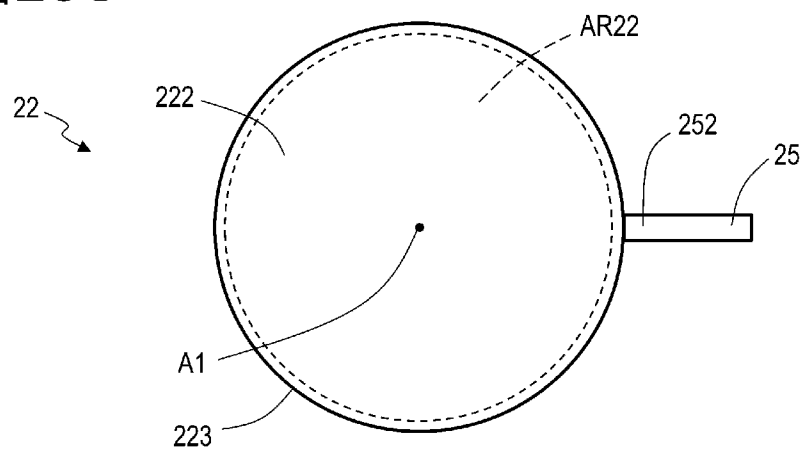


図25C



[図26]

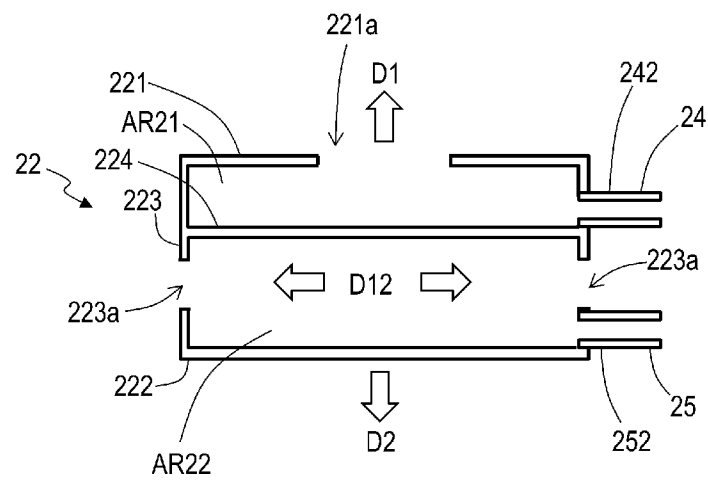


図26

[図27]

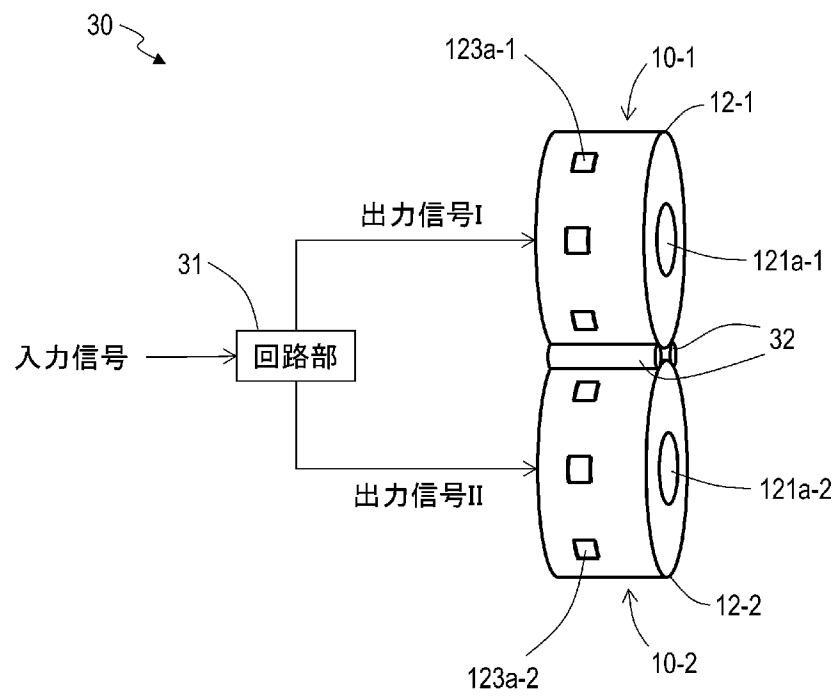


図27

[図28]

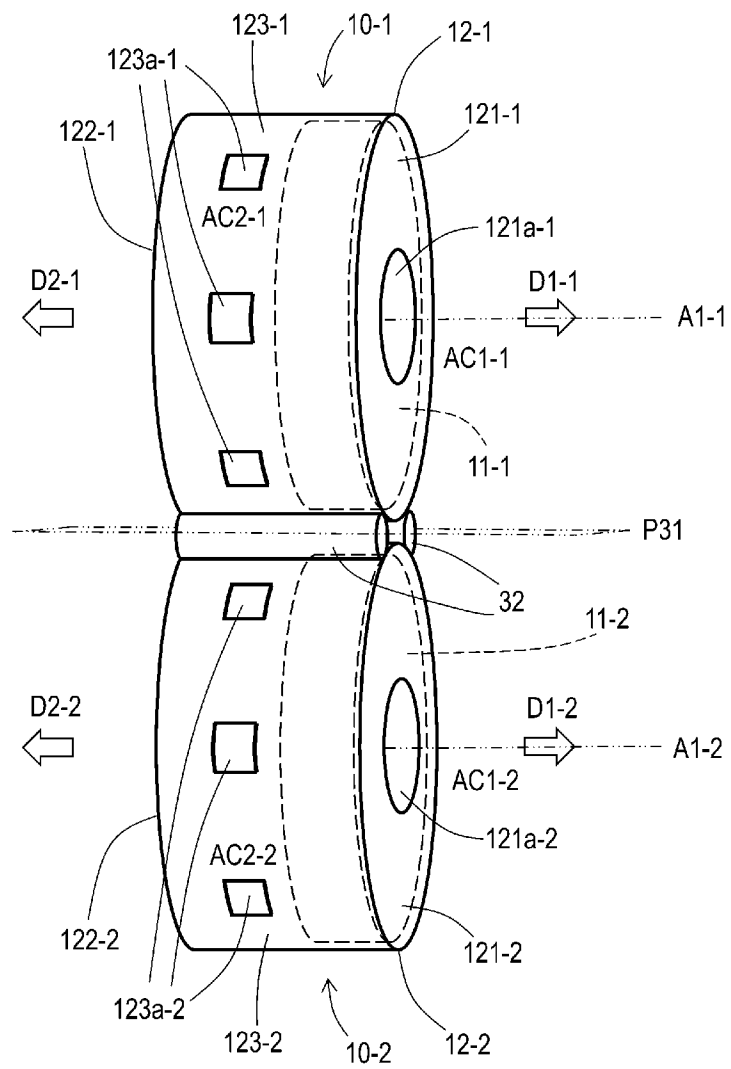


図28

[図29]

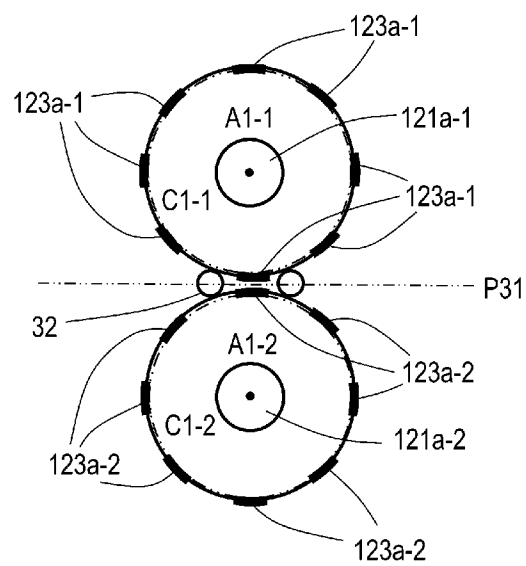


図29

[図30]

図30A

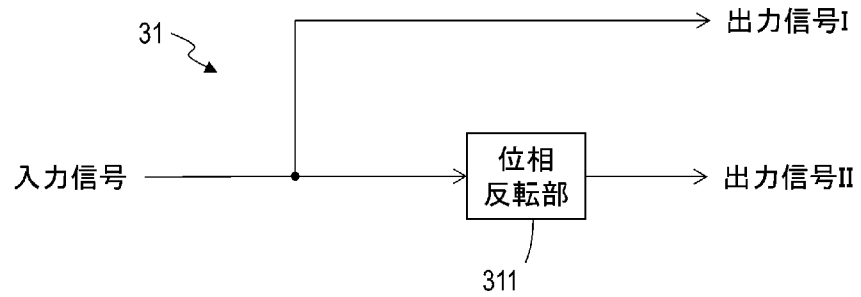


図30B

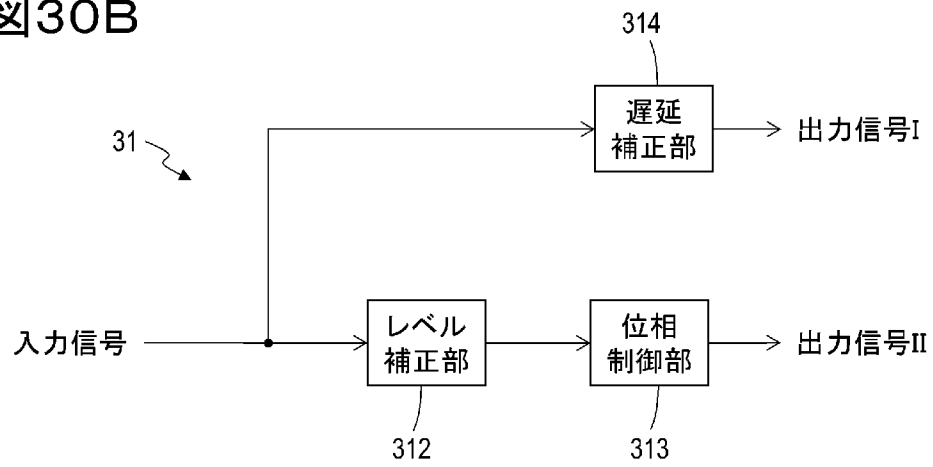
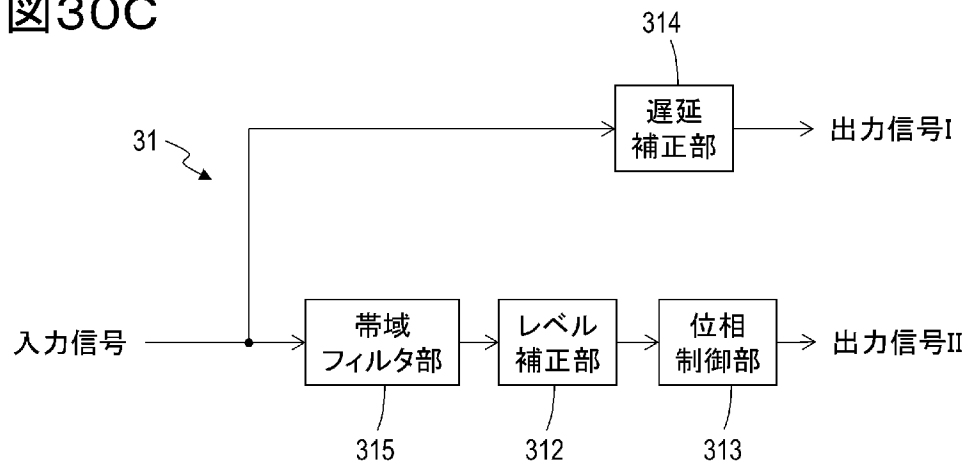


図30C



[図31]

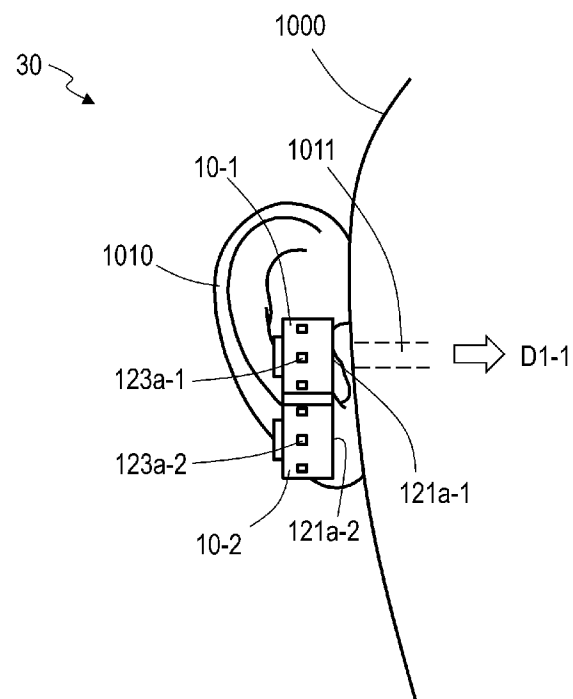


図31

[図32]

図32A

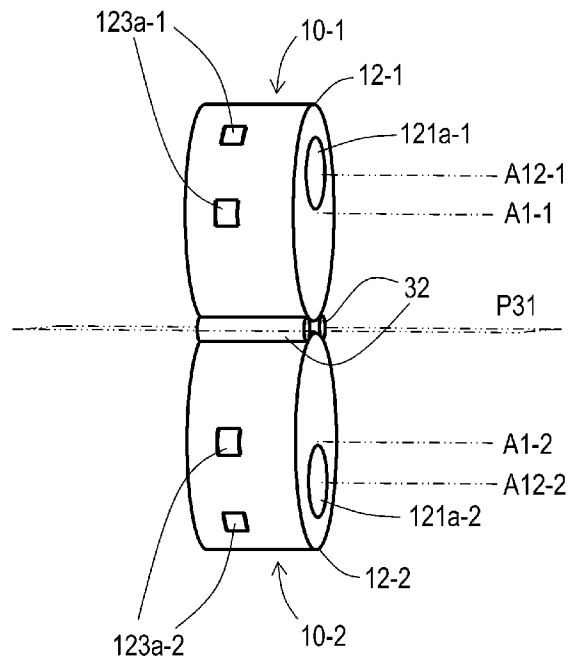
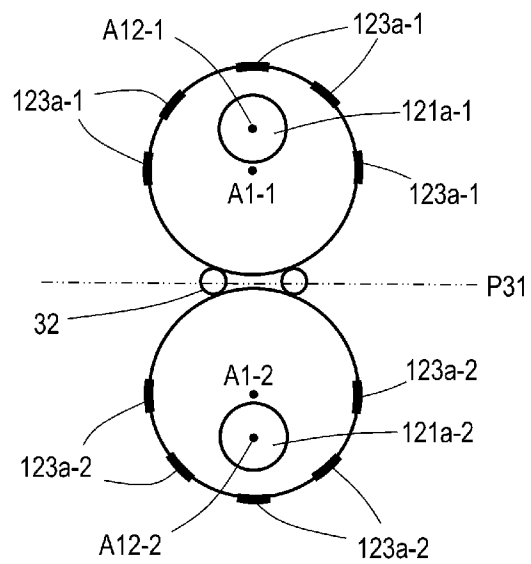


図32B



[図33]

図33A

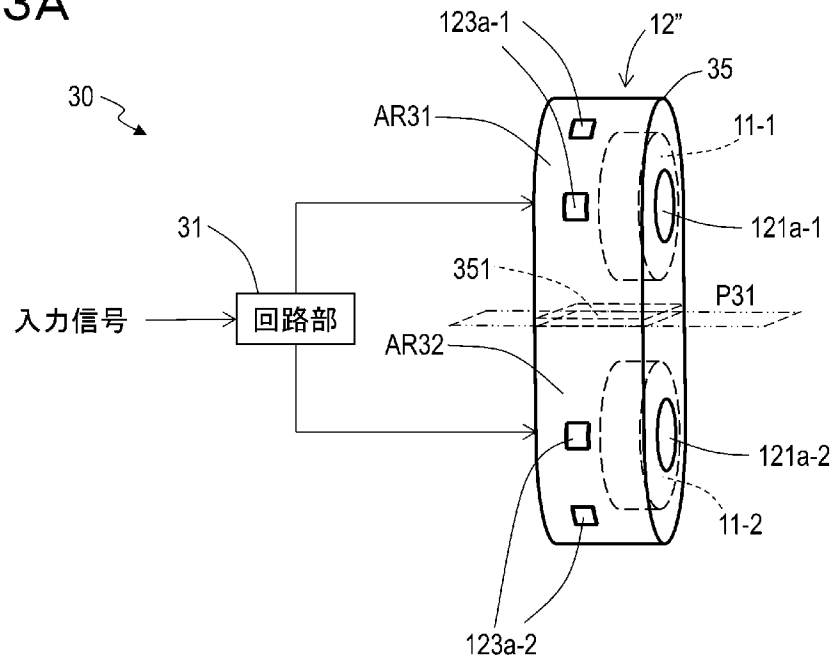
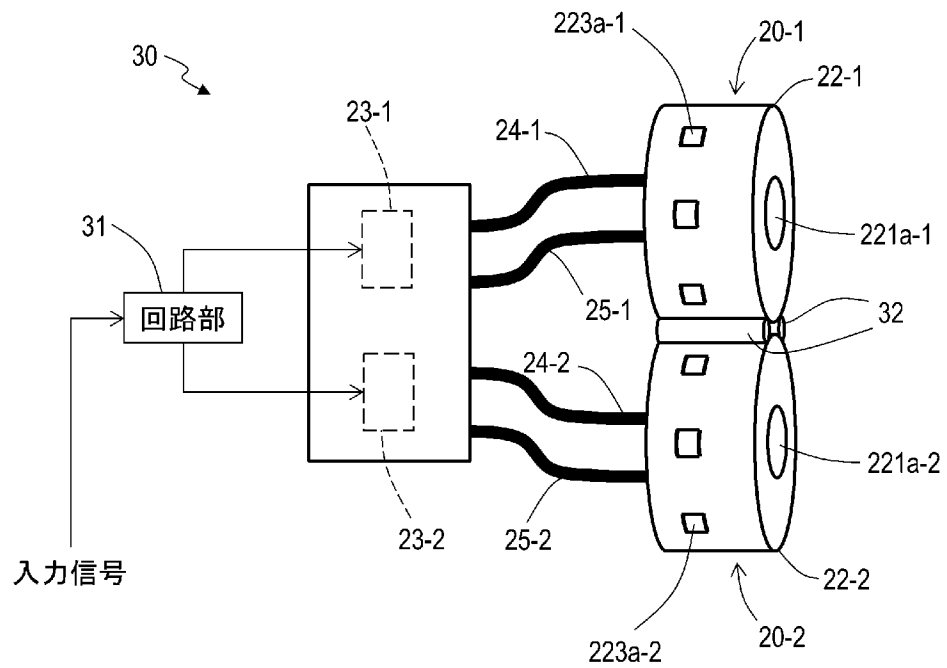


図33B



[図34]

図34A

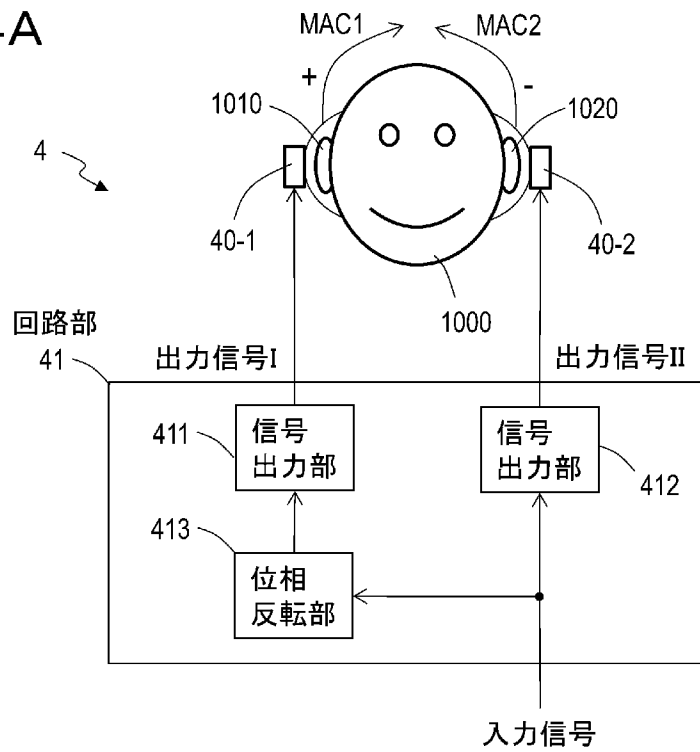
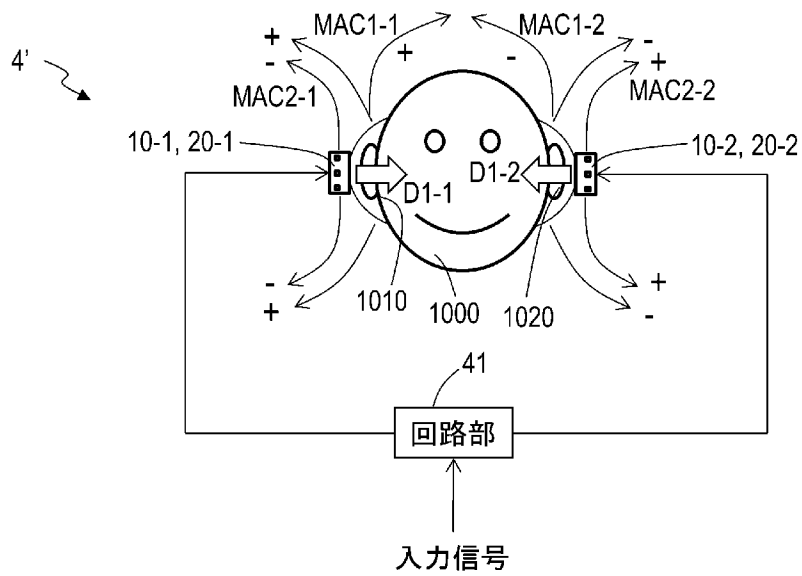


図34B



[図35]

図35A

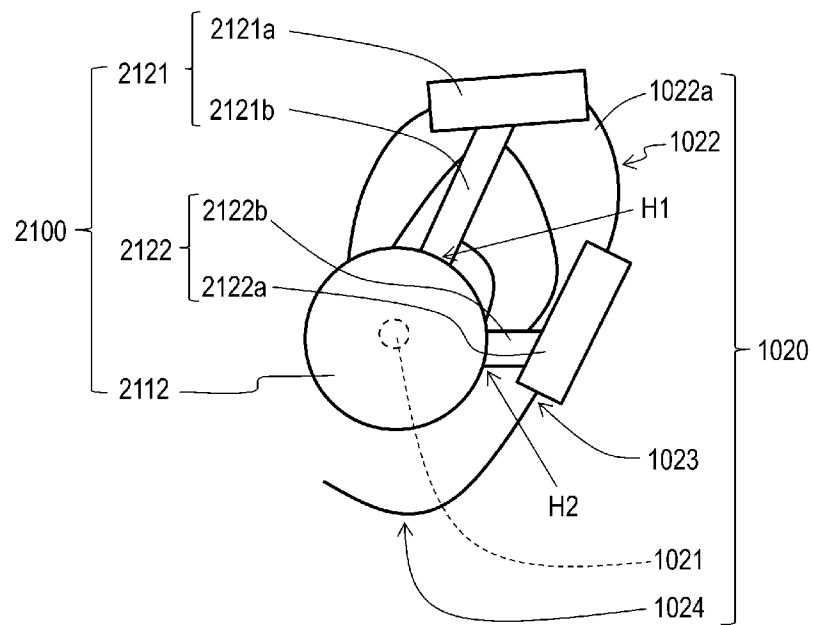


図35B

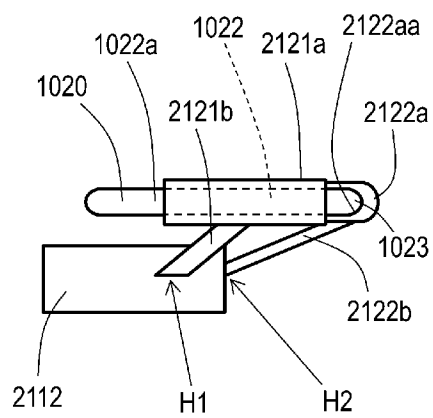
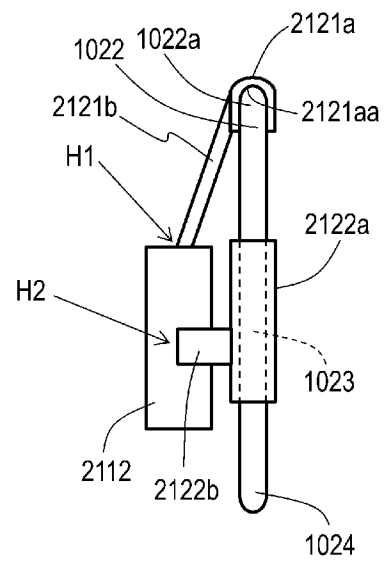


図35C



[図36]

図36A

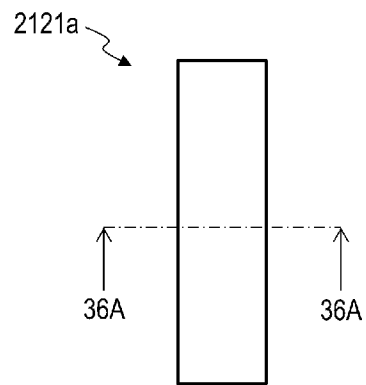


図36B

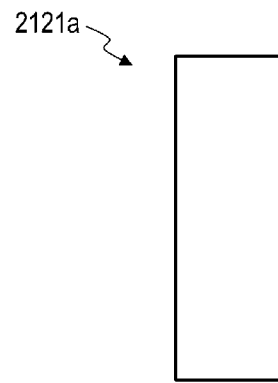


図36C

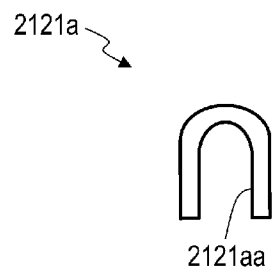
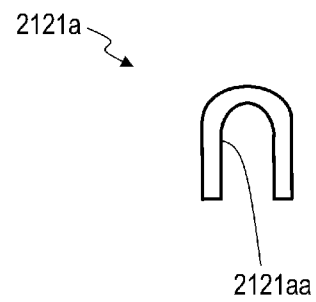


図36D



[図37]

図37A

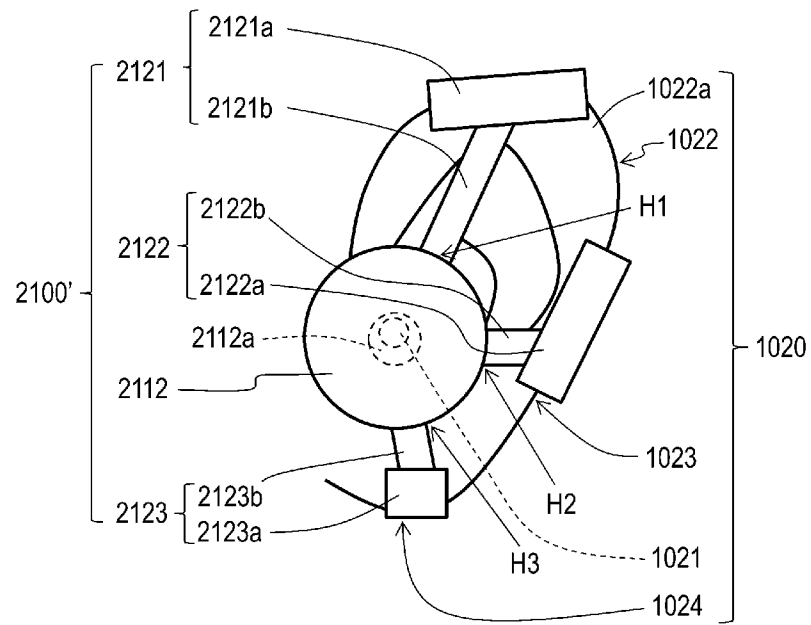


図37B

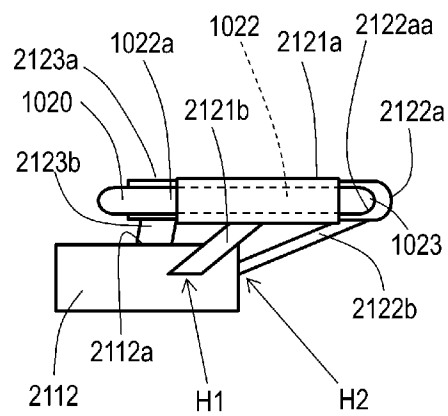
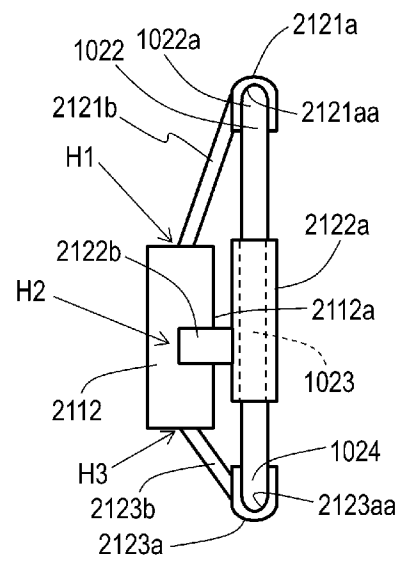


図37C



[図38]

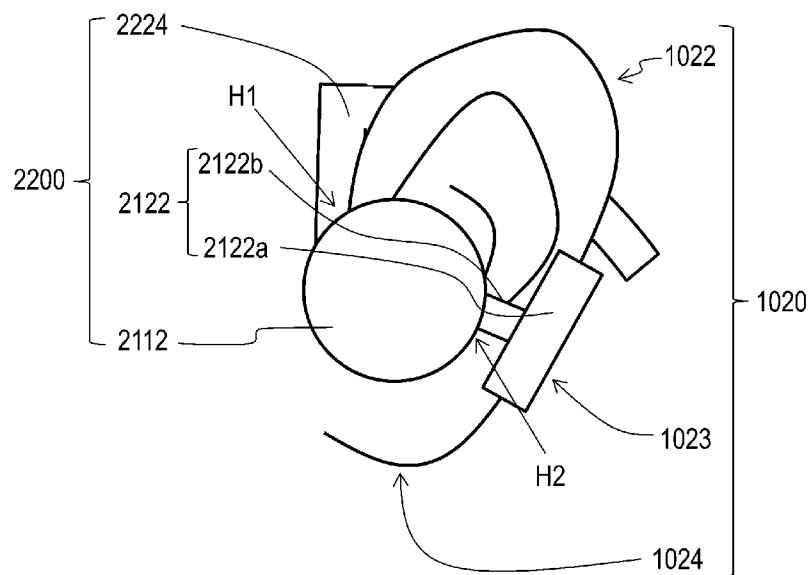


図38

[図39]

図39A

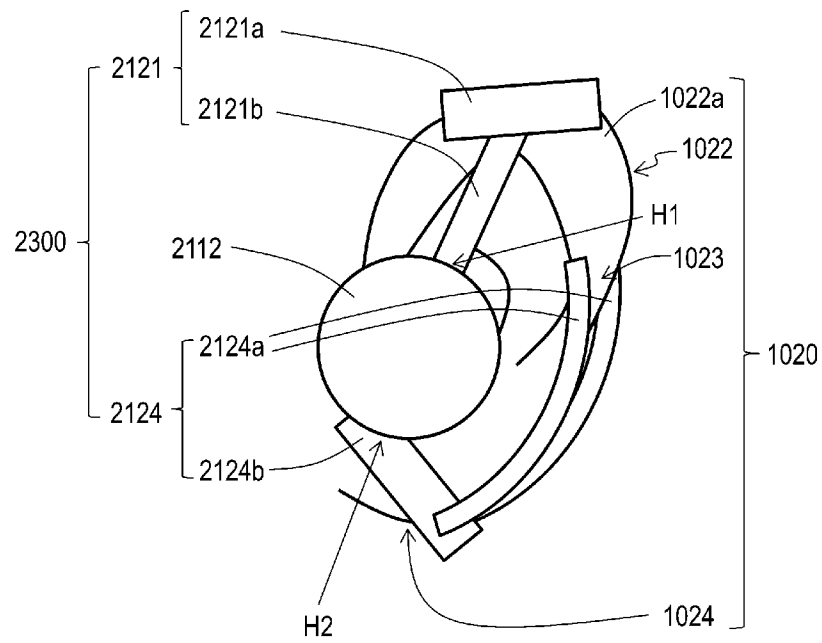


図39B

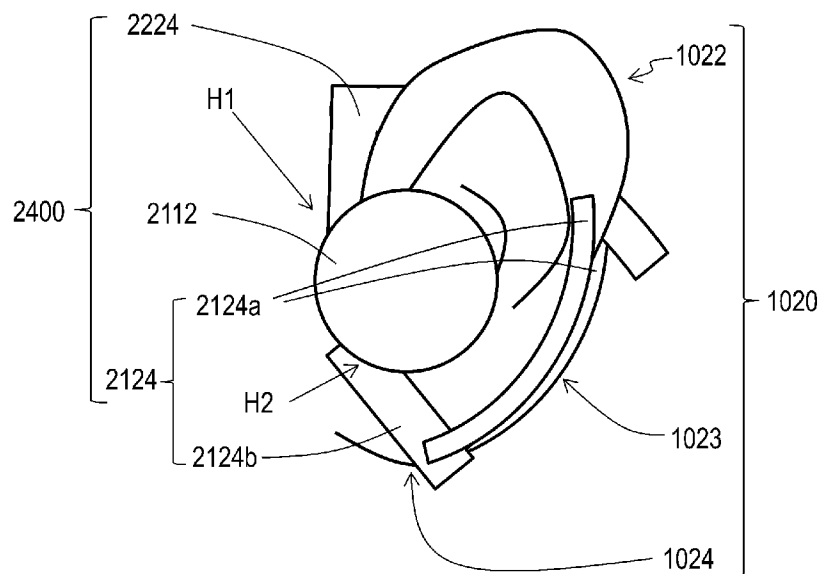
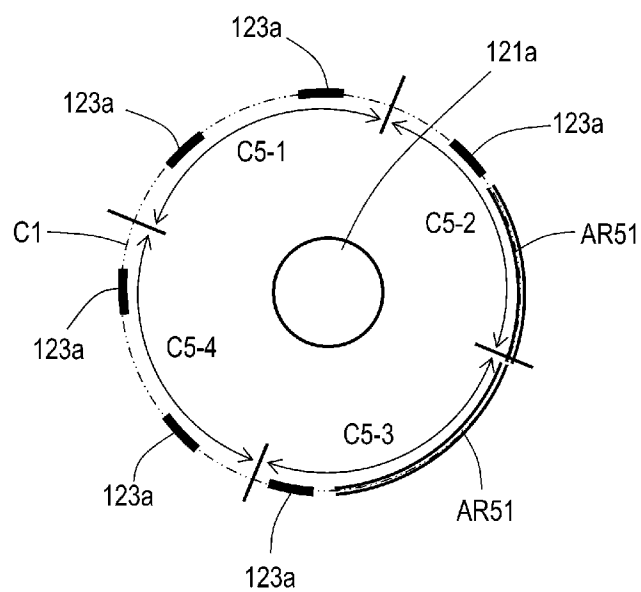


図40A



[図42]

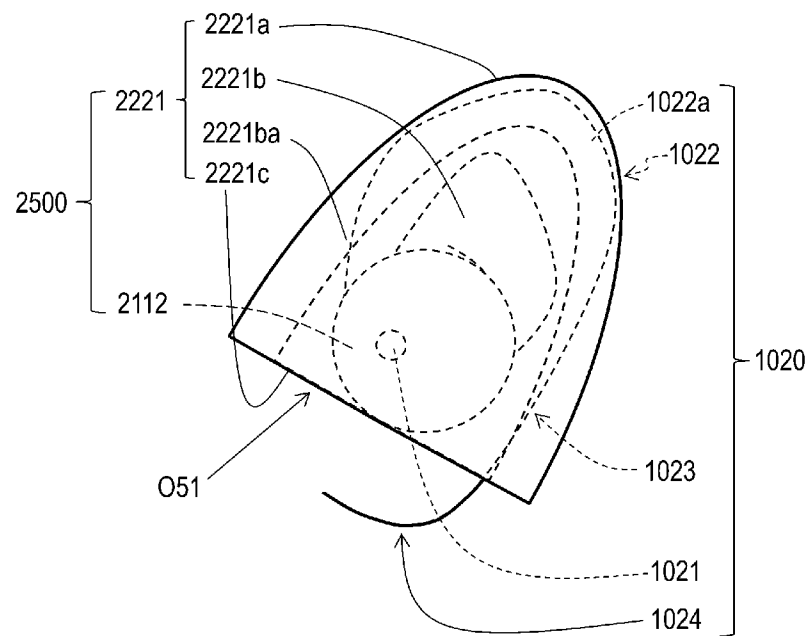


図42

[図43]

図43A

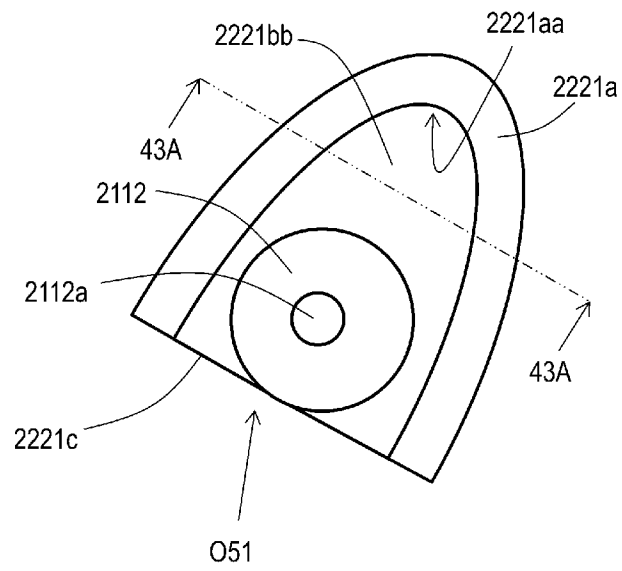
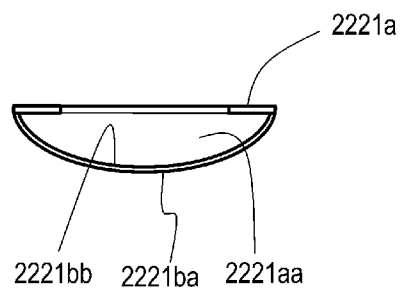


図43B



[図46]

図46A

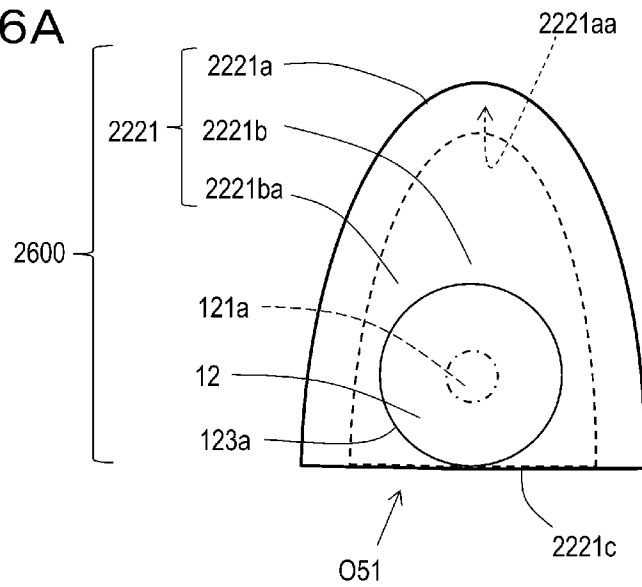


図46B

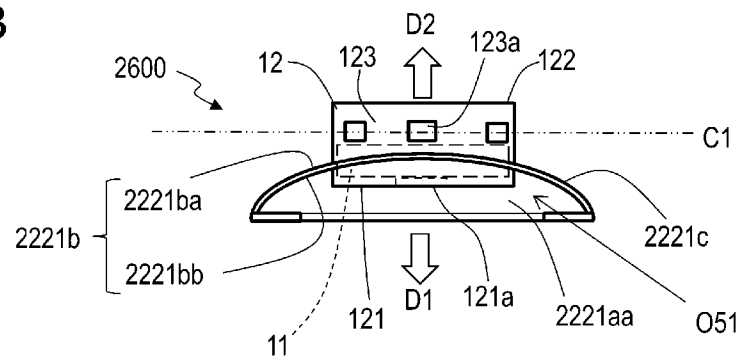
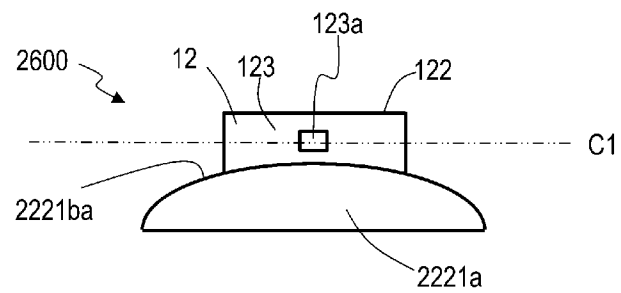


図46C



[図47]

図47A

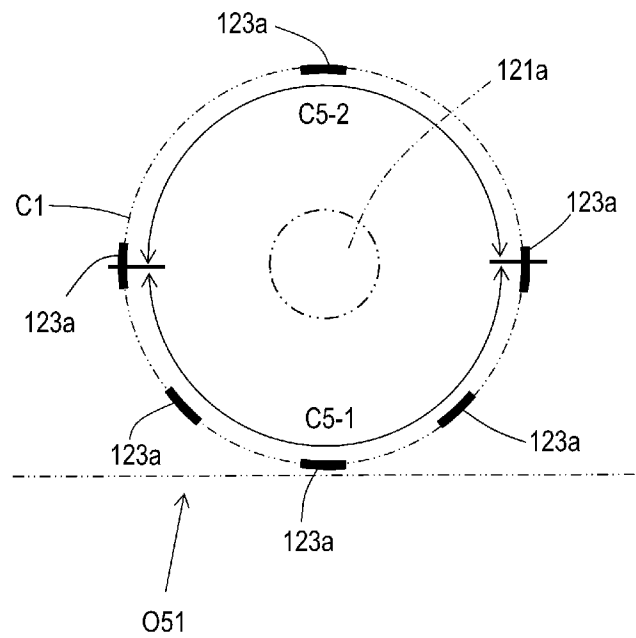
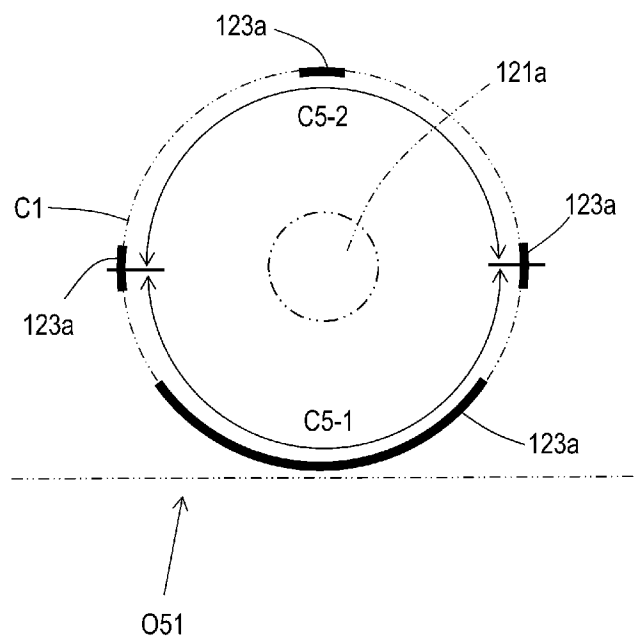


図47B



[図48]

図48A

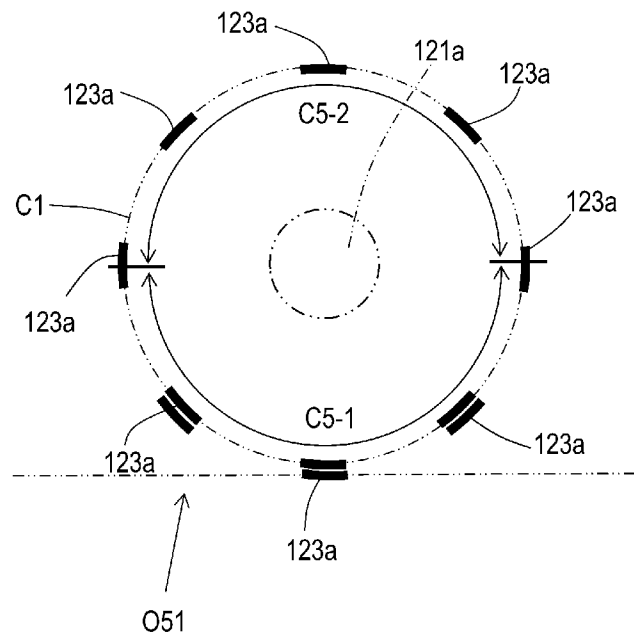
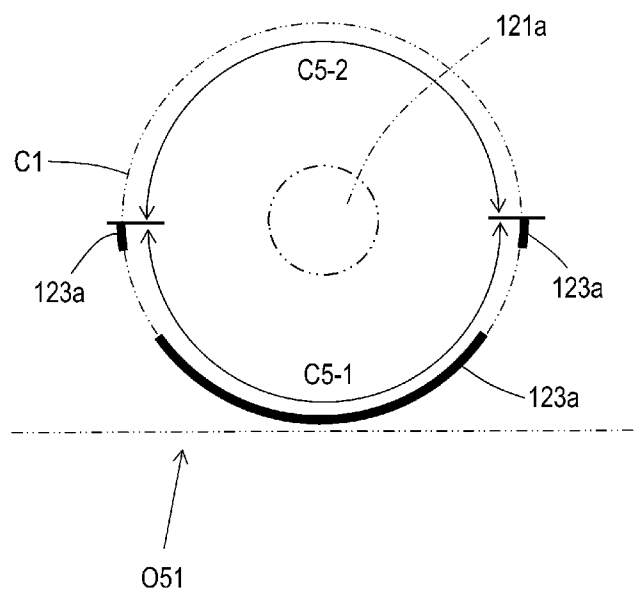


図48B



[図49]

図49A

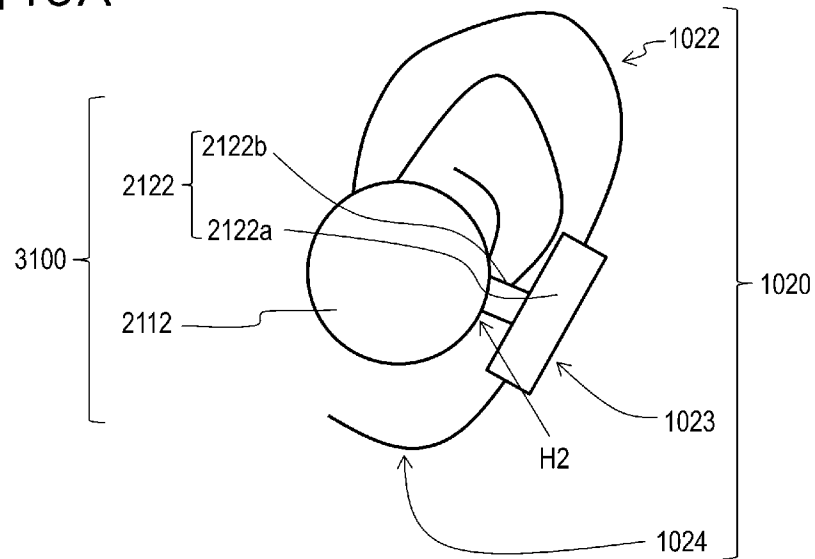
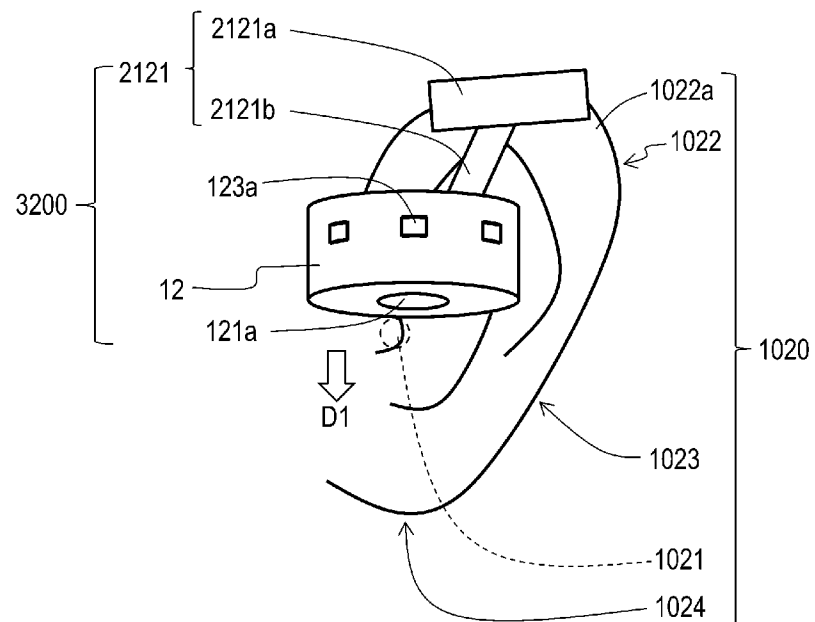


図49B



[図50]

図50A

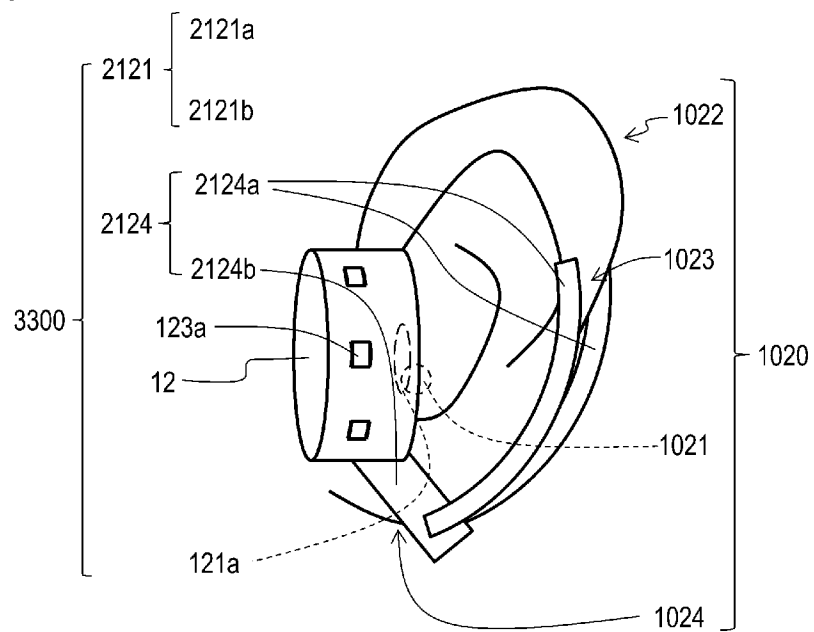
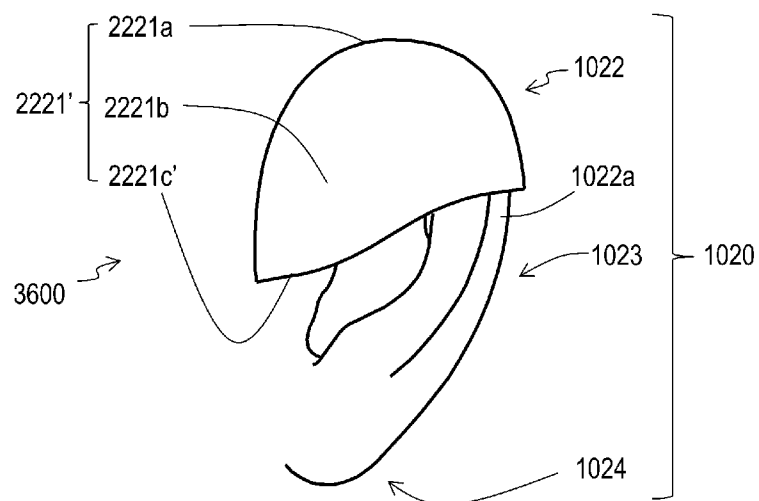


図50B



[図51]

図51A

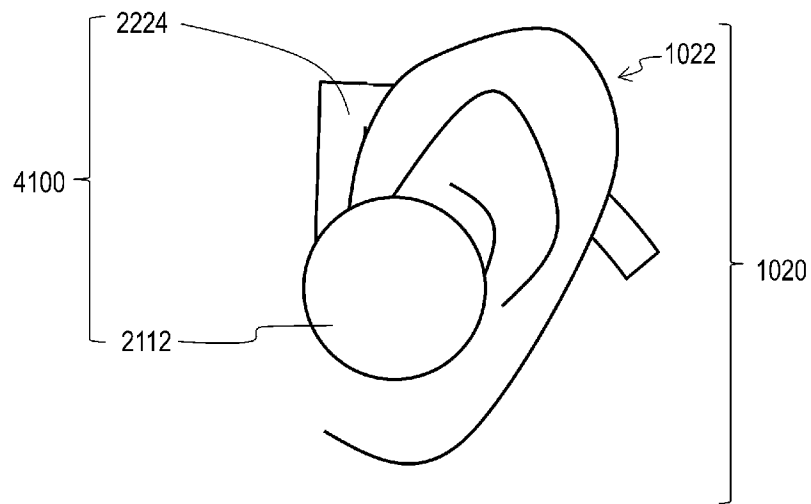
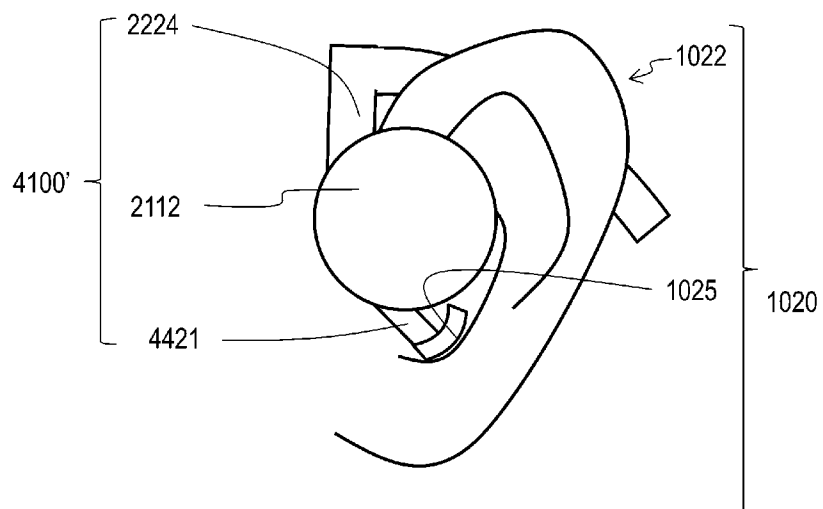


図51B



[図52]

図52A

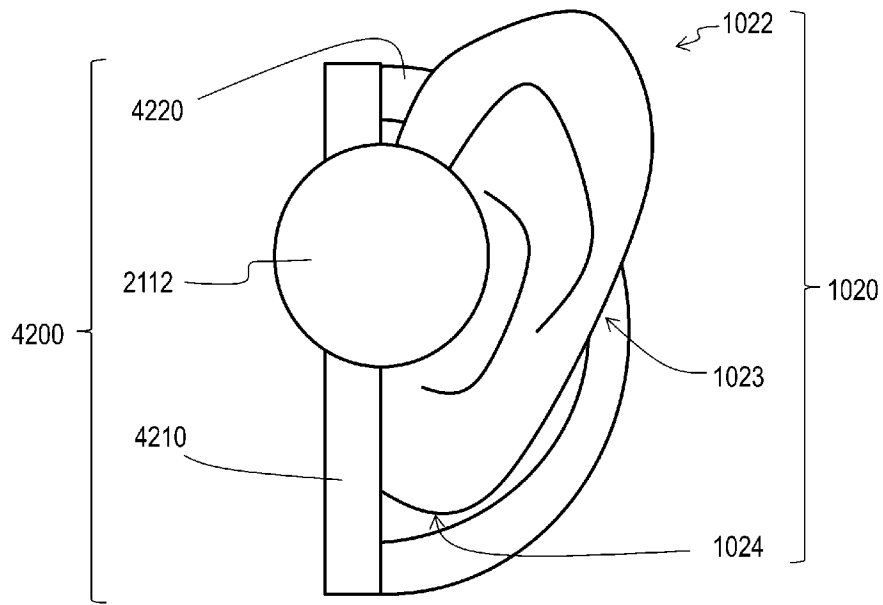
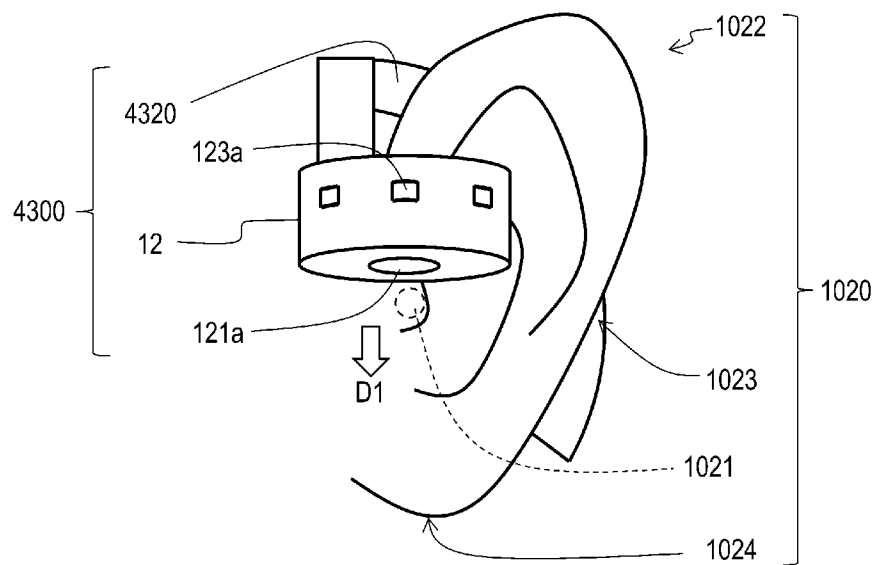


図52B



[図53]

図53A

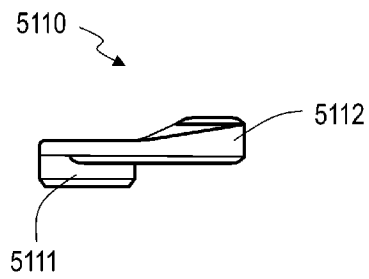


図53B

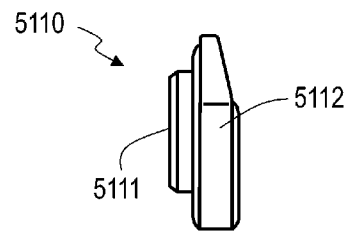


図53C

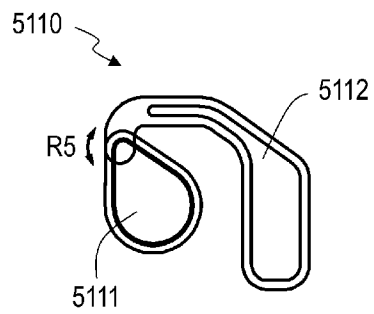


図53D

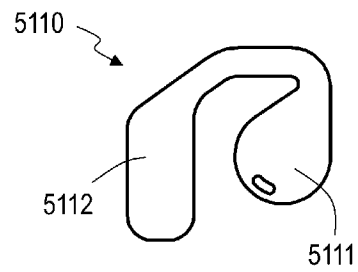
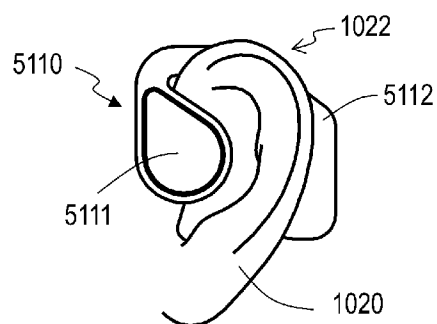


図53E



[図54]

図54A

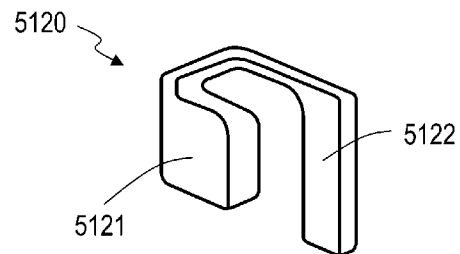


図54B

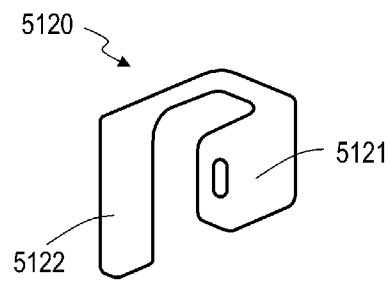
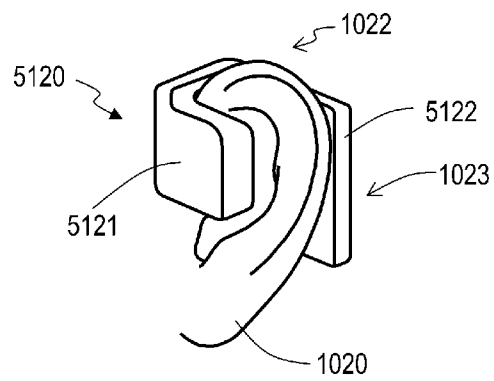


図54C



[図55]

図55A

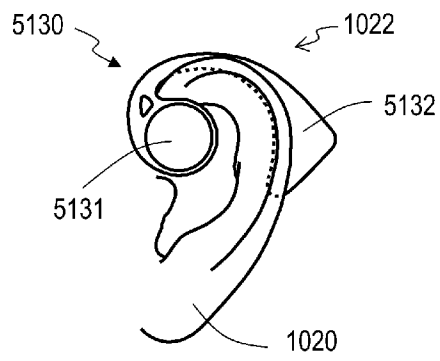
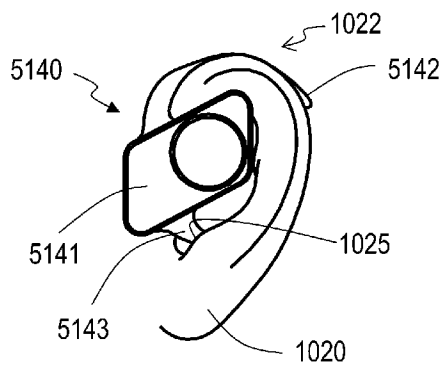


図55B



[図56]

図56A

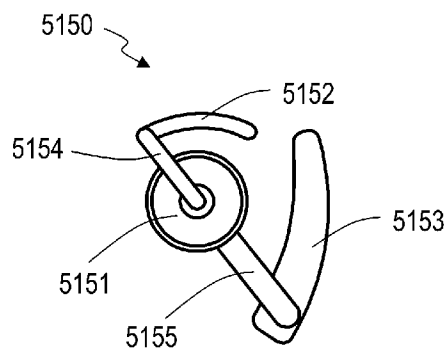


図56B

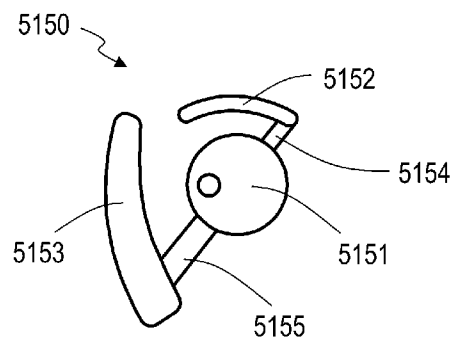
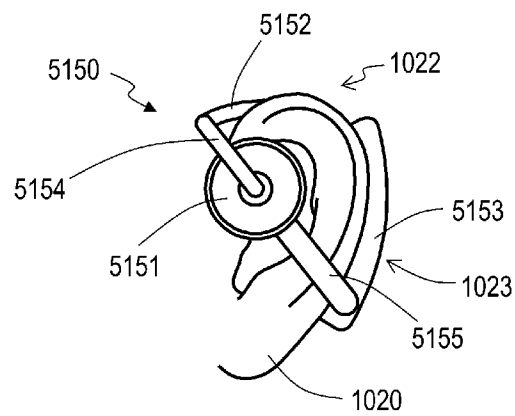


図56C



[図57]

図57A

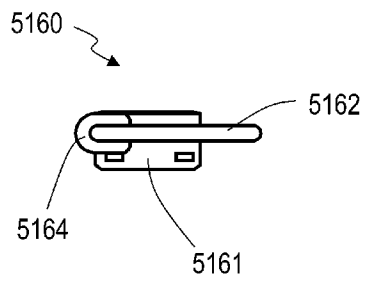


図57B

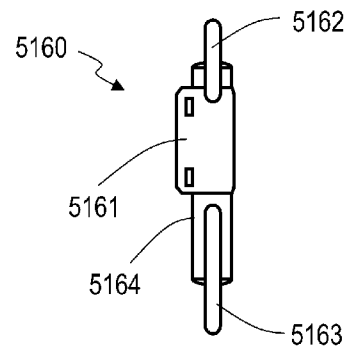


図57C

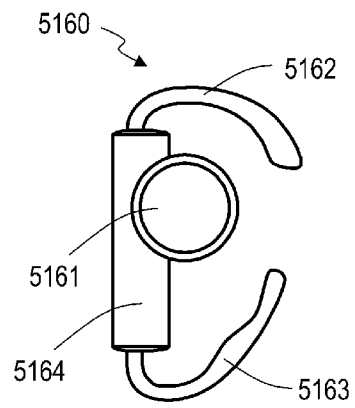


図57D

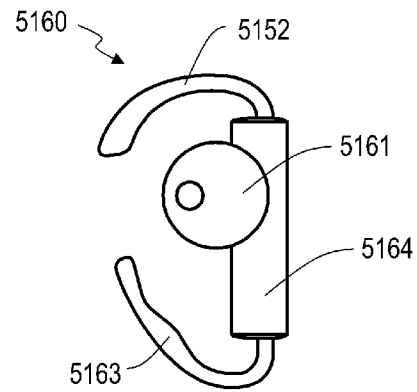
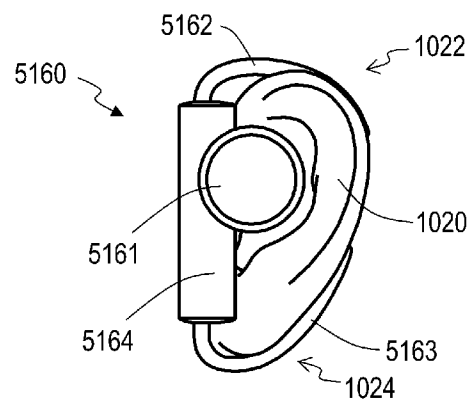


図57E



[図58]

図58A

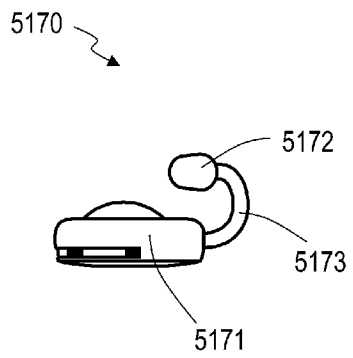


図58B

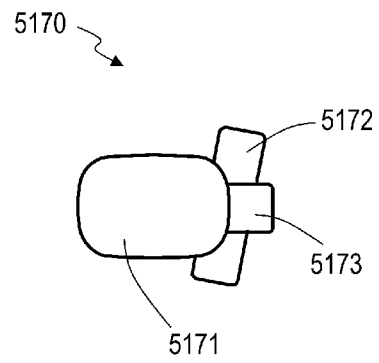


図58C

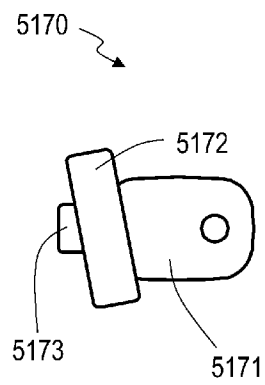
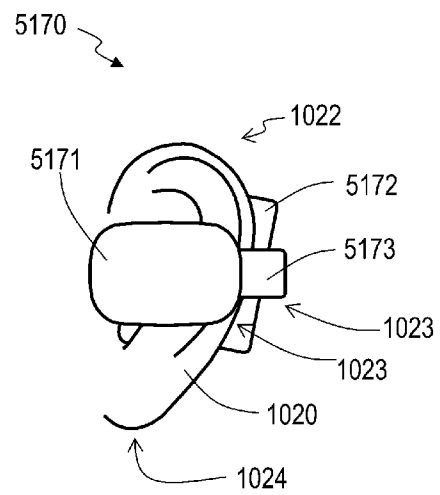


図58D



[図59]

図59A

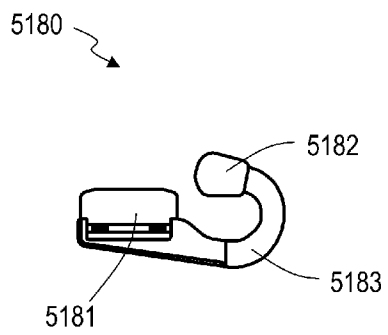


図59B

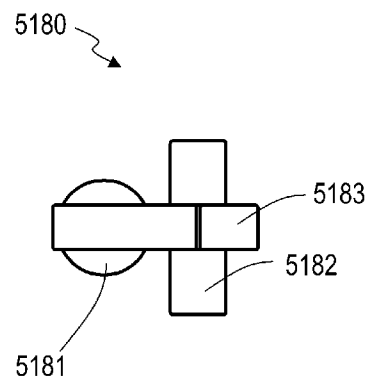


図59C

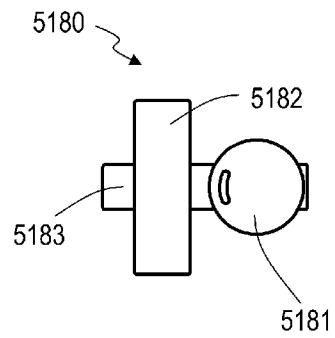
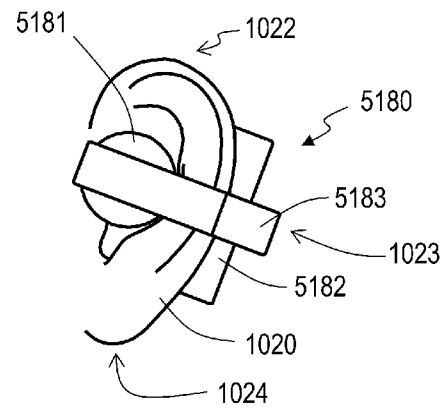


図59D



[図60]

図60A

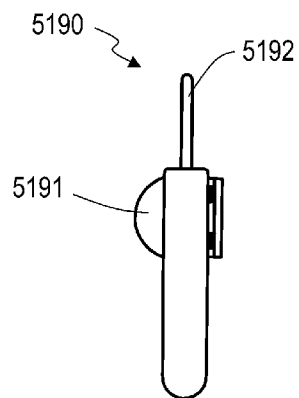


図60B

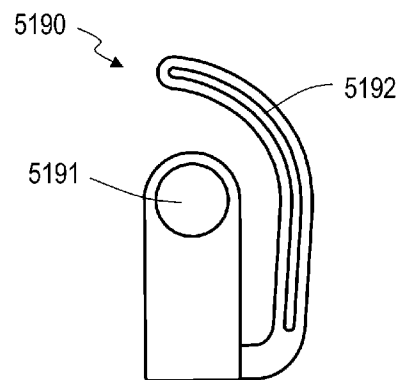
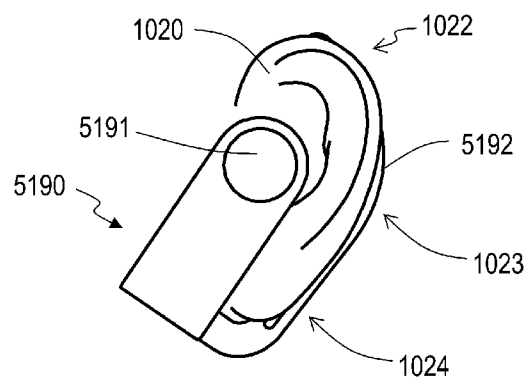


図60C



[図61]

図61A

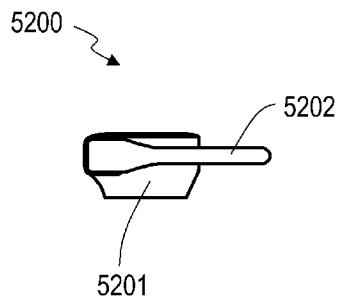


図61B

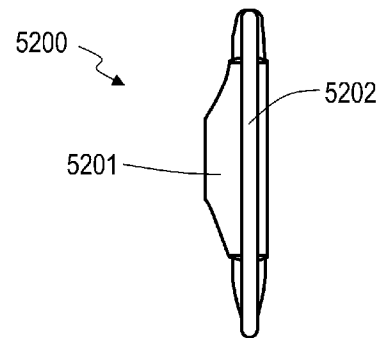


図61C

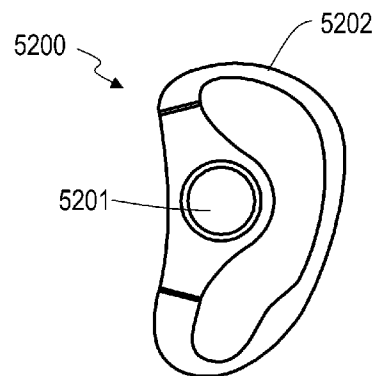


図61D

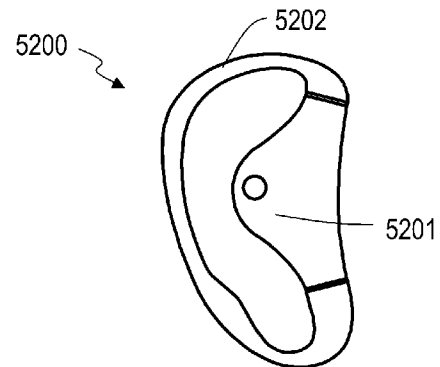
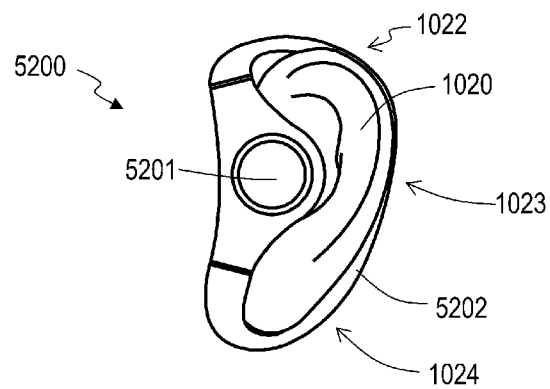


図61E



[図62]

図62A

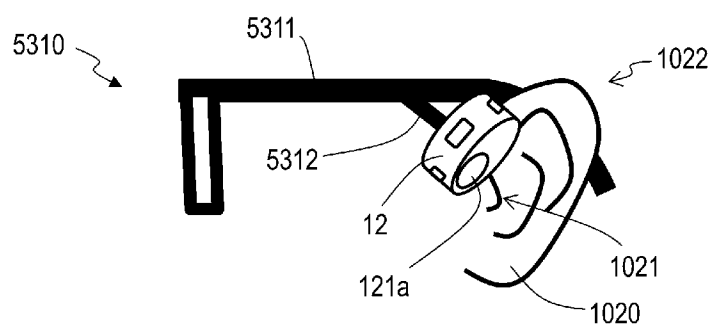
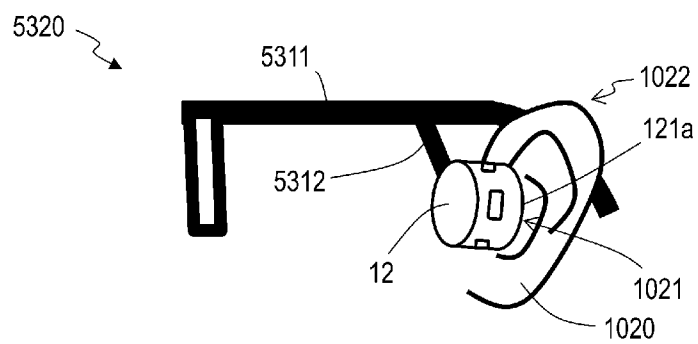


図62B



[図63]

図63A

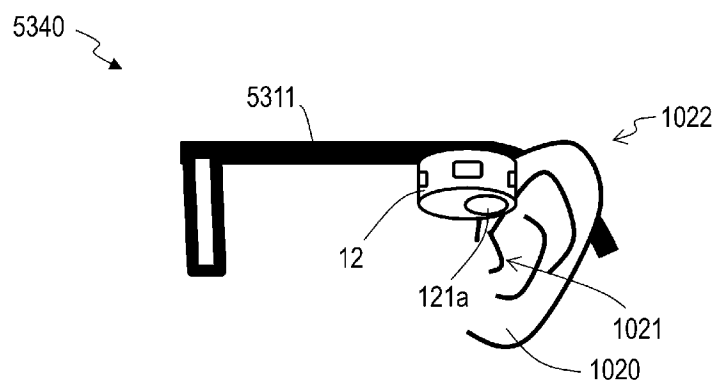
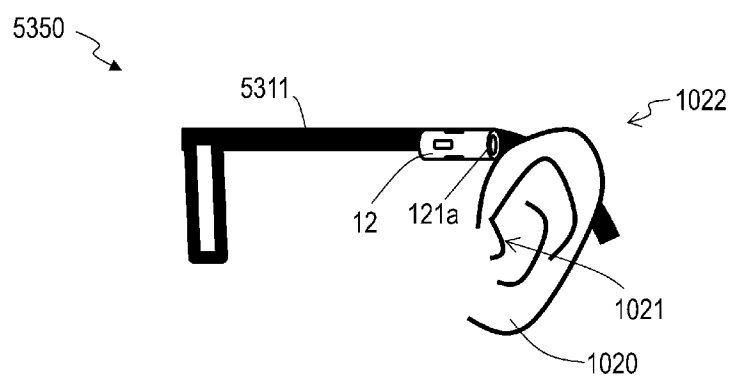


図63B



[図64]

図64A

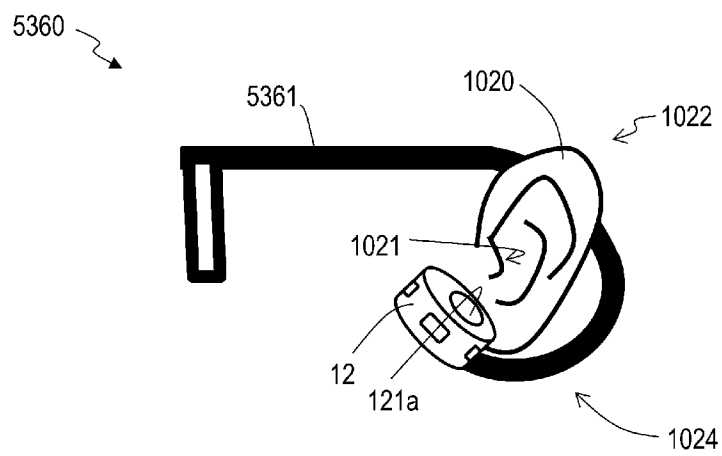
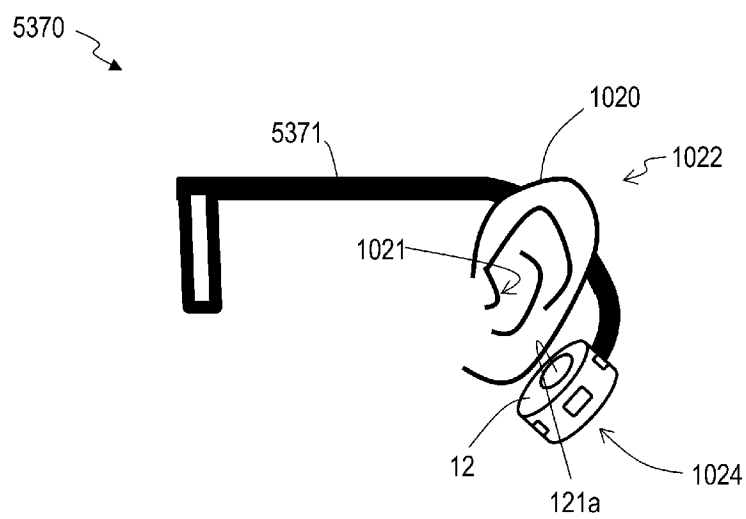


図64B



[図65]

図65A

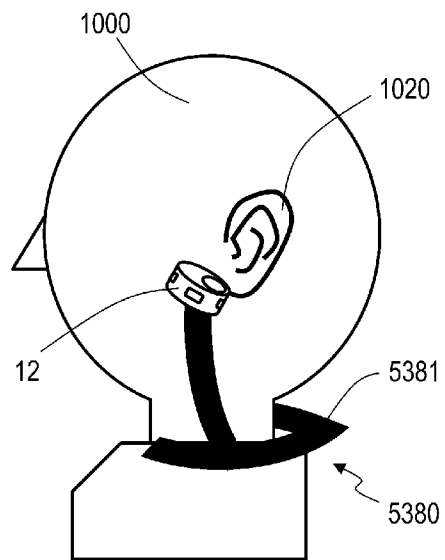


図65B

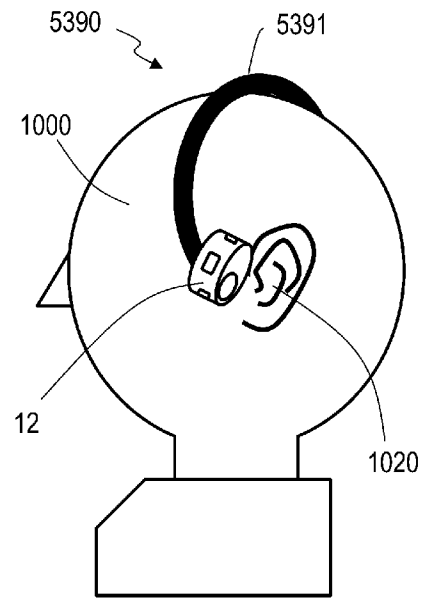
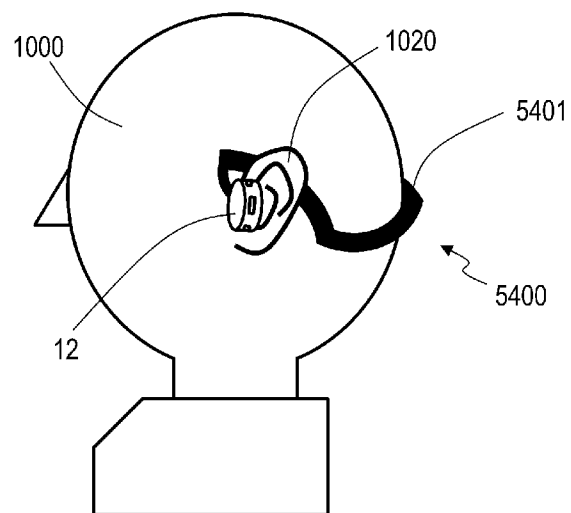


図65C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/041125

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04R 1/10**(2006.01)i

FI: H04R1/10 104A; H04R1/10 104Z

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)

H04R1/10

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 072451/1981 (Laid-open No. 185291/1982) (SONY CORP.) 25 November 1982 (1982-11-25), fig. 5	1-5
A		6-7
Y	US 2020/0389742 A1 (NANOEAR CORP., INC.) 10 December 2020 (2020-12-10) fig. 15A-16B	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 095309/1989 (Laid-open No. 016694/1990) (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 02 February 1990 (1990-02-02), entire text, all drawings	1-7
A	KR 10-2008-0095963 A (YU, Dong Ok) 30 October 2008 (2008-10-30) entire text, all drawings	1-7



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

20 January 2022

Date of mailing of the international search report

01 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/041125

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	57-185291	U1	25 November 1982	(Family: none)	
US	2020/0389742	A1	10 December 2020	(Family: none)	
JP	2-016694	U1	02 February 1990	(Family: none)	
KR	10-2008-0095963	A	30 October 2008	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04R 1/10(2006.01)i FI: H04R1/10 104A; H04R1/10 104Z		
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）） H04R1/10		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
Y	日本国実用新案登録出願56-072451号(日本国実用新案登録出願公開57-185291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）25.11.1982（1982-11-25）図5	1-5
A		6-7
Y	US 2020/0389742 A1 (NANOEAR CORPORATION, INC.) 10.12.2020（2020-12-10）図15A-16B	1-5
A	日本国実用新案登録出願63-095309号(日本国実用新案登録出願公開2-016694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（三洋電機株式会社）02.02.1990（1990-02-02）全文、全図	1-7
A	KR 10-2008-0095963 A (YU, Dong Ok) 30.10.2008（2008-10-30）全文、全図	1-7
☐ 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抵触するものではなく、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 20.01.2022		国際調査報告の発送日 01.02.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 西村 純 5Z 5586 電話番号 03-3581-1101 内線 3591

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/041125

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	57-185291	U1	25.11.1982	(ファミリーなし)	
US	2020/0389742	A1	10.12.2020	(ファミリーなし)	
JP	2-016694	U1	02.02.1990	(ファミリーなし)	
KR	10-2008-0095963	A	30.10.2008	(ファミリーなし)	