



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118947135 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 12

(21) 申请号 202280094320.0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.03.31

H04R 1/28 (2006.01)

H04R 1/10 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.09.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/016739 2022.03.31

(87) PCT国际申请的公布数据
W02023/188345 JA 2023.10.05

(71) 申请人 日本电信电话株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 千叶大将 加古达也

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 王瑞

权利要求书2页 说明书53页 附图73页

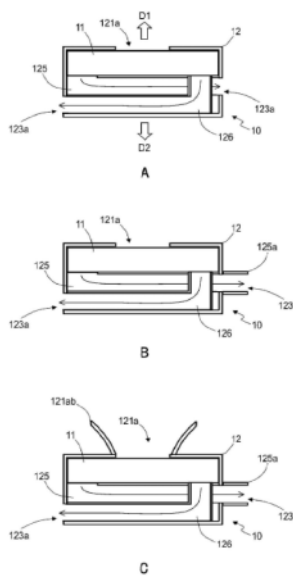
(54) 发明名称

音响信号输出装置

(57) 摘要

一种声音输出装置,其包括驱动器单元以及壳体,该壳体收容驱动器单元。将从驱动器单元向一侧放出的音响信号作为第一音响信号,将从驱动器单元向另一侧放出的音响信号作为第二音响信号。在壳体的壁部设置将第一音响信号向外部导出的第一音孔、和将第二音响信号向外部导出的第二音孔。另外,设置有导波路径,该导波路径用于调整从驱动器单元的位置直至第一音响信号向外部的放出位置的路径长度、和/或、第二音响信号向外部的放出位置的路径长度中的至少一方。以第一音响信号到达的预先确定的第一地点为基准的比第一地点更远离音响信号输出装置的第二地点的第一音响信号的衰减率成为比空气传播所引起的衰减率小的预先确定的值以下。或者,以第一地点为基准的第二地点的第一音响信号的衰减量成为比空气传播所引起的衰减量大的预先确定的值以上。

CN 118947135 A



1. 一种音响信号输出装置,包括:

驱动器单元;以及

壳体,在内部收容所述驱动器单元,

将从所述驱动器单元向一侧放出的音响信号作为第一音响信号,将从所述驱动器单元向另一侧放出的音响信号作为第二音响信号,

在所述壳体的壁部设置:将所述第一音响信号向外部导出的单个或多个第一音孔、以及将所述第二音响信号向外部导出的单个或多个第二音孔,

还具有导波路径,该导波路径用于调整从所述驱动器单元的位置直至所述第一音响信号向该音响信号输出装置外部的放出位置的路径长度、和/或从所述驱动器单元的位置直至所述第二音响信号向该音响信号输出装置外部的放出位置的路径长度中的至少一方,

在从所述第一音孔放出所述第一音响信号、从所述第二音孔放出所述第二音响信号的情况下的以所述第一音响信号到达的预先确定的第一地点为基准的比所述第一地点更远离所述音响信号输出装置的第二地点的所述第一音响信号的衰减率,被设计为小于等于如下的值:比以所述第一地点为基准的所述第二地点的音响信号的空气传播所引起的衰减率小的预先确定的值,或者,

以所述第一地点为基准的所述第二地点的所述第一音响信号的衰减量被设计为大于等于如下的值:比以所述第一地点为基准的所述第二地点的音响信号的空气传播所引起的衰减量大的预先确定的值。

2. 如权利要求1所述的音响信号输出装置,其中,

以如下方式设计所述导波路径:在从所述第一音孔放出所述第一音响信号且从所述第二音孔放出所述第二音响信号的情况下的所述第二地点的声压级小于从所述第一音孔放出所述第一音响信号但从所述第二音孔未放出所述第二音响信号的情况下的所述第二地点的声压级,

和/或

以如下方式设计所述导波路径:在从所述第一音孔放出所述第一音响信号且从所述第二音孔放出所述第二音响信号的情况下的所述第二地点的声压级小于从所述第一音孔未放出所述第一音响信号但从所述第二音孔放出所述第二音响信号的情况下的所述第二地点的声压级。

3. 如权利要求1所述的音响信号输出装置,其中,

ω 是频率,

$H_{\text{neg, in}}(\omega)$ 是从所述壳体的内部空间中的所述驱动器单元的所述另一侧直至所述第二音响信号向该音响信号输出装置外部的放出位置的传递函数,

$H_{\text{pos, out}}(\omega)$ 是从所述第一音响信号向该音响信号输出装置外部的放出位置直至所述第二地点的传递函数,

$H_{\text{neg, out}}(\omega)$ 是从所述第二音响信号向该音响信号输出装置外部的放出位置直至所述第二地点的传递函数,

以如下方式设计所述导波路径:对于所述频带的任一个频率 ω , $H_{\text{neg, in}}(\omega)$ 与 $H_{\text{pos, out}}(\omega)/H_{\text{neg, out}}(\omega)$ 一致或者近似。

4. 如权利要求1所述的音响信号输出装置,其中,

设计所述第一音孔及所述第二音孔的深度方向上的长度、所述第一音孔及所述第二音孔的开口面积的总和、以及所述壳体的内部空间的体积,以使基于所述壳体的亥姆霍兹谐振的谐振频率属于可听频带内的规定频带以外。

5. 如权利要求4所述的音响信号输出装置,其特征在于,
所述规定的频带是3000Hz以上8000Hz以下的频带。

音响信号输出装置

技术领域

[0001] 本发明涉及音响信号输出装置,尤其涉及不密闭外耳道的音响信号输出装置。

背景技术

[0002] 近年来,由于佩戴耳机和头戴式耳机而导致的对耳朵的负担增加成为问题。作为减轻对耳朵的负担的设备,已知有不堵住外耳道的开放耳型(开放型)的耳机、头戴式耳机。

[0003] 先行技术文献

[0004] 非专利文献

[0005] 非专利文献1:“WHAT ARE OPEN-EAR HEADPHONES?”、[online]、Bose Corporation、[2021年9月13日检索]、网址<https://www.bose.com/en_us/better_with_bose/open-ear-headphones.html>

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 然而,开放型耳机、头戴式耳机存在向周围漏音较大这样的问题。这样的问题不限于开放式耳机、头戴式耳机,而是在不封闭外耳道的音响信号输出装置中公共的问题。

[0008] 本发明是鉴于上述这点而完成的,其目的在于提供能够抑制向周围的漏音的不密闭外耳道的音响信号输出装置。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 提供了音响信号输出装置,其具有驱动器单元和在内部收容驱动器单元的壳体。这里,将从驱动器单元向一侧放出的音响信号作为第一音响信号,将从驱动器单元向另一侧放出的音响信号作为第二音响信号。在壳体的壁部设置:将第一音响信号向外部导出的单个或多个第一音孔、以及将第二音响信号向外部导出的单个或多个第二音孔。并且,具有导波路径,该导波路径用于调整从驱动器单元的位置直至第一音响信号向外部的放出位置的路径长度、和/或直至第二音响信号向外部的放出位置的路径长度中的至少一方,在从第一音孔放出第一音响信号、从第二音孔放出第二音响信号的情况下的以第一音响信号到达的预先确定的第一地点为基准的比第一地点更远离音响信号输出装置的第二地点的第一音响信号的衰减率,被设计为小于等于如下的值:比以第一地点为基准的第二地点的音响信号的空气传播所引起的衰减率小的预先确定的值,或者,以第一地点为基准的第二地点的第一音响信号的衰减量被设计为大于等于如下的值:比以第一地点为基准的第二地点的音响信号的空气传播所引起的衰减量大的预先确定的值。

[0011] 发明效果

[0012] 通过该构造,能够抑制向周围的漏音。

附图说明

[0013] 图1是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构立体透视图。

[0014] 图2A是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构俯视透视图。图2B是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构的主视透视图。图2C是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构仰视图。

[0015] 图3A是图2B的2BA-2BA端面图,图3B是图2A的2A-2A端面图,图3C是图2B的2BC-2BC端面图。

[0016] 图4是用于例示音孔的配置的概念图。

[0017] 图5A是用于例示第一实施方式的音响信号输出装置的使用状态的图。图5B是用于例示从第一实施方式的音响信号输出装置发出的音响信号的观测条件的图。

[0018] 图6是例示了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性的曲线图。

[0019] 图7是例示在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的曲线图。

[0020] 图8是例示了在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的差分的曲线图。

[0021] 图9A及图9B是例示了音孔的面积比与漏音的关系的曲线图。

[0022] 图10A是用于例示音孔的配置的主视图。图10B是用于例示音孔的配置的概念图。

[0023] 图11A是用于例示音孔的配置的主视图。图11B是用于例示音孔的配置的概念图。

[0024] 图12A至图12C是用于例示音孔的配置的变形例的主视图。

[0025] 图13A及图13B是用于例示音孔的配置的变形例的俯视透视图。

[0026] 图14A及图14B是用于例示音孔的配置的变形例的概念图。

[0027] 图15A是用于例示音孔的配置的变形例的主视透视图。图15B是用于例示音孔的配置的变形例、以及驱动器单元与壳体的间隔的变形例的端面图。

[0028] 图16A至图16C是用于例示第一实施方式的音响信号输出装置的变形例的端面图。

[0029] 图17是对在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性进行比较而得的曲线图。

[0030] 图18是例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的曲线图。

[0031] 图19是例示了在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号之间的差分的曲线图。

[0032] 图20A是用于例示从第一音孔向外部放出的音响信号AC1(正相信号)与从第二音孔向外部放出的音响信号AC2(反相信号)的关系的图。图20B是用于例示在第一音孔与第二音孔的距离为1.5cm的情况下的从第一音孔向外部放出的音响信号AC1(正相信号)与从第二音孔向外部放出的音响信号AC2(反相信号)的相位差、和该音响信号AC1、AC2的频率的关系的图。图20C是用于例示在第一音孔与第二音孔的距离为1.5cm的情况下在从音响信号输出装置向15cm外方的位置观测到的音响信号AC1(正相信号)和音响信号AC2(反相信号)的大小的合计的最大值、与该音响信号AC1、AC2的频率的关系的图。

[0033] 图21A是用于例示将音响信号输出装置作为耳围(enclosure)模型化后的样子的图。图21B是用于例示基于耳围的亥姆霍兹谐振而确定的谐振频率 f_H [Hz]、与壳体内的音响信号AC2(反相信号)的大小的关系的图。图21C是用于例示从驱动器单元放出的音响信号AC2(反相信号)的相位相对于从第二音孔向外部放出的音响信号AC2(反相信号)的相位的差异、与音响信号AC2(反相信号)的频率的关系的图。

[0034] 图22A是用于说明在位置P2观测到的音响信号AC1和AC2的情况的概念图。图22B是用于例示在第一音孔与第二音孔的距离为1.5cm的情况下,适当地调整了基于耳围的亥姆

霍兹谐振而确定的谐振频率 f_H [Hz]的情况下的从第一音孔向外部放出的音响信号AC1(正相信号)与从第二音孔向外部放出的音响信号AC2(反相信号)的相位差、与该音响信号AC1、AC2的的频率的关系的图。图22C是用于例示在第一音孔与第二音孔的距离为1.5cm的情况下,适当地调整了基于耳围的亥姆霍兹谐振而确定的谐振频率 f_H [Hz]的情况下的在从音响信号输出装置向15cm外方的位置观测到的音响信号AC1(正相信号)与音响信号AC2(反相信号)的大小的合计的最大值、与该音响信号AC1、AC2的的频率的关系的图。

[0035] 图23A是对第一音孔、第二音孔、位置P2的关系进行模型化的图。在该例子中,第一音孔和第二音孔彼此分开距离 D_{pn} 。图23B是用于例示将用于抑制P2的音响信号AC1与音响信号AC2的相位差的延迟 Φ_c 。赋予给音响信号AC2的情况(有 Φ_c)和不赋予给音响信号AC2的情况(没有 Φ_c)的、在位置P2观测到的音响信号AC1、AC2的相位差与频率的关系的图。

[0036] 图24A是用于说明在位置P2观测到的音响信号AC1和AC2的情况的概念图。图24B是用于例示频率与相位特性的关系的图。

[0037] 图25A至图25C是用于说明音响信号输出装置的变形例的图2A的2A-2A端面图的变形例。

[0038] 图26A至图26C是用来说明音响信号输出装置的变形例的图2A的2A-2A端面图的变形例。

[0039] 图27A至图27C是用来说明音响信号输出装置的变形例的图2A的2A-2A端面图的变形例。

[0040] 图28A及图28B是用于说明音响信号输出装置的变形例的图2A的2A-2A端面图的变形例。

[0041] 图29A及图29B是用于说明音响信号输出装置的变形例的图2A的2A-2A端面图的变形例。

[0042] 图30A及图30B是用于说明音响信号输出装置的变形例的图2A的2A-2A端面图的变形例。

[0043] 图31A是关于音孔的开口面积的总和不同的音响信号输出装置,对在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性进行比较而得的曲线图。图31B是针对音孔的开口面积的总和不同的音响信号输出装置,例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的曲线图。图31C是针对音孔的开口面积的总和不同的音响信号输出装置,例示了在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的差分的曲线图。

[0044] 图32A是针对壳体的内部空间的体积不同的音响信号输出装置,对在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性进行比较而得的曲线图。图32B是针对壳体的内部空间的体积不同的音响信号输出装置,例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的曲线图。图32C是针对壳体的内部空间的体积不同的音响信号输出装置,例示了在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的差分的曲线图。

[0045] 图33A是针对实施方式的音响信号输出装置(基准:有耳围)和开放型(无耳围)的音响信号输出装置,在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性进行比较而得的曲线图。图33B是针对实施方式的音响信号输出装置和开放型的音响信号输出装置,例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的曲线图。图33C是针对实施方式的音响信号输出装置和开放型的音响信号输出装置,例示了在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测

到的音响信号的差分的曲线图。

[0046] 图34A至图34C是用来说明音响信号输出装置的变形例的图2A的2A-2A端面图的变形例。

[0047] 图35是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的结构立体透视图。

[0048] 图36A是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的结构俯视图。图36B是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构主视图。图36C是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构仰视图。

[0049] 图37A是图36B的21A-21A端面图。图37B是图36A的21B-21B截面图。

[0050] 图38A及图38B是用于例示第二实施方式的音响信号输出装置的使用状态的图。

[0051] 图39是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的变形例的立体透视图。

[0052] 图40A是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的变形例的俯视图。图40B是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的变形例的主视图。图40C是例示了第二实施例的音响信号输出装置的变形例的仰视图。

[0053] 图41是图40B的25A-25A端面图。

[0054] 图42是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的结构立体图。

[0055] 图43是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的结构立体透视图。

[0056] 图44是用于例示音孔的配置的概念图。

[0057] 图45A至图45C是用于例示电路部的构成的框图。

[0058] 图46是用于说明第三实施方式的音响信号输出装置的使用状态的图。

[0059] 图47A是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的变形例的立体图。图47B是用于例示音孔的配置的变形例的概念图。

[0060] 图48A是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的变形例的立体透视图。图48B是例示了第三实施例的音响信号输出装置的变形例的图。

[0061] 图49A是用于例示第四实施方式的音响信号输出装置的结构图。图49B是用于说明第四实施方式的音响信号输出装置的变形例的图。

[0062] 图50A是例示了第五实施例的音响信号输出装置的结构主视图。图50B是例示了第五实施例的响信号输出装置的结构俯视图。图50C是例示了第五实施例的响信号输出装置的结构右侧透视图。

[0063] 图51A是例示了第五实施方式的固定部的俯视图。图51B是例示了第五实施方式的固定部的右侧视图。图51C是例示了第五实施方式的固定部的主视图。图51D是图51的36A-36A的截面图。

[0064] 图52A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的变形例的主视图。图52B是用于例示第五实施例的响信号输出装置的变形例的俯视图。图52C是用于例示第五实施例的响信号输出装置的变形例的右侧透视图。

[0065] 图53是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的变形例的主视图。

[0066] 图54A及图54B是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的变形例的主视图。

[0067] 图55A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的变形例的俯视图。图55B是用于例示音孔的结构变形例的概念图。

[0068] 图56A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的变形例的俯视图。图56B是

用于例示音孔的结构变形例的概念图。

[0069] 图57是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的结构的主视透视图。

[0070] 图58A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的结构的后视图。图58B是图58A的43A-43A截面图。

[0071] 图59是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置变形例的主视透视图。

[0072] 图60是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置变形例的主视透视图。

[0073] 图61A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置变形例的主视透视图。图61B是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置变形例的透视仰视图。图61C是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置变形例的俯视图。

[0074] 图62A及图62B是用于例示音孔的配置变形例的概念图。

[0075] 图63A及图63B是用于例示音孔的配置变形例的概念图。

[0076] 图64A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的主视图。图64B是用于例示第六实施例的音响信号输出装置变形例的立体图。

[0077] 图65A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的立体图。图65B是用于例示第六实施例的音响信号输出装置变形例的俯视图。

[0078] 图66A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的俯视图。图66B是用于例示第六实施例的音响信号输出装置变形例的俯视图。

[0079] 图67A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的俯视图。图67B是用于例示第六实施例的音响信号输出装置变形例的立体透视图。

[0080] 图68A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的俯视图。图68B是用于例示第六实施例的音响信号输出装置变形例的右侧视图。图68C是用来说明第六实施方式的音响信号输出装置变形例的主视图。图68D是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的后视图。图68E是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的使用状态的主视图。

[0081] 图69A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的立体图。图69B是用于例示第六实施例的音响信号输出装置变形例的立体图。

[0082] 图69C是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的使用状态的立体图。

[0083] 图70A及图70B是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的使用状态的主视图。

[0084] 图71A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的主视图。图71B是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的后视图。图71C是用于例示第六实施例的音响信号输出装置变形例的使用状态的主视图。

[0085] 图72A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的俯视图。图72B是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的右侧视图。图72C是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的主视图。图72D是用于说明第六实施方式的音响信号输出装置变形例的后视图。图72E是为了用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的使用状态的主视图。

[0086] 图73A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置变形例的俯视图。图73B是

根据第六实施例的音响信号输出装置的变形例的主视图。图73C是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的后视图。图73D是例示了第六实施例的音响信号输出装置的变形例的使用状态的主视图。

[0087] 图74A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的俯视图。图74B是例示了第六实施例的音响信号输出装置的变形例的主视图。图74C是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的后视图。图74D是用于说明第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的使用状态的主视图。

[0088] 图75A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的左侧视图。图75B是用于例示第六实施例的音响信号输出装置的变形例的主视图。

[0089] 图75C是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的使用状态的主视图。

[0090] 图76A是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的俯视图。图76B是根据第六实施例的音响信号输出装置的变形例的右侧视图。图76C是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的主视图。图76D是用于说明第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的后视图。图76E是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的使用状态的主视图。

[0091] 图77A及图77B是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的概念图。

[0092] 图78A及图78B是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的概念图。

[0093] 图79A及图79B是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的概念图。

[0094] 图80A至图80C是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的概念图。

具体实施方式

[0095] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0096] [第一实施方式]

[0097] 首先,对本发明的第一实施方式进行说明。

[0098] <结构>

[0099] 本实施方式的音响信号输出装置10是不对使用者的外耳道进行密闭而被佩戴的音响收听用的装置(例如,放开型(开放型)的耳机、头戴耳机(headphone)等)。如图1、图2A至图2C以及图3A至图3C所例示,本实施方式的音响信号输出装置10具有将从再生装置输出的输出信号(表示音响信号的电信号)转换为音响信号而输出的驱动器单元11、以及将驱动器单元11收容于内部的壳体12。

[0100] <驱动器单元11>

[0101] 驱动器单元(扬声器驱动器单元)11是将基于所输入的输出信号的音响信号AC1(第一音响信号)向一侧(D1方向侧)放出(放音)、将音响信号AC1的反相信号(相位反转信号)或作为反相信号的近似信号的音响信号AC2(第二音响信号)向另一侧(D2方向侧)放出的装置(具有扬声器功能的装置)。即,将从驱动器单元11向一侧(D1方向侧)放出的音响信号称为音响信号AC1(第一音响信号),将从驱动器单元11向另一侧(D2方向侧)放出的音响信号称为音响信号AC2(第二音响信号)。例如,驱动器单元11包括振动板113,该振动板113通过振动从一面113a向D1方向侧放出音响信号AC1,并通过该振动从另一面113b向D2方向

侧放出音响信号AC2(图2B)。在该例的驱动器单元11中,振动板113基于被输入的输出信号而振动,从而将音响信号AC1从一侧的面111向D1方向侧放出,将作为音响信号AC1的反相信号或反相信号的近似信号的音响信号AC2从另一侧的侧112向D2方向侧放出。即,音响信号AC2随着音响信号AC1的放出而被副次放出。另外,D2方向(另一侧)例如是D1方向(一侧)的相反方向,但D2方向无需严格地为D1方向的相反方向,D2方向与D1方向不同即可。一侧(D1方向)和另一侧(D2方向)的关系依赖于驱动器单元11的方式、形状。另外,如果根据驱动器单元11的方式、形状,存在音响信号AC2严格地成为音响信号AC1的反相位信号的情况,则存在音响信号AC2成为音响信号AC1的反相位信号的近似信号的情况。例如,音响信号AC1的反相信号的近似信号也可以是(1)使音响信号AC1的反相信号的相位进行移位而得到的信号,也可以是(2)使音响信号AC1的反相信号的振幅变化(放大或者衰减)而得到的信号,还可以是(3)使音响信号AC1的反相信号的相位进行移位,进而使振幅变化而得到的信号。音响信号AC1的反相信号和其近似信号的相位差优选为音响信号AC1的反相信号的一个周期的 $\delta_1\%$ 以下。 $\delta_1\%$ 的例子是1%、3%、5%、10%、20%等。另外,音响信号AC1的反相信号的振幅与其近似信号的振幅的差分优选为音响信号AC1的反相信号的振幅的 $\delta_2\%$ 以下。 $\delta_2\%$ 的例子是1%、3%、5%、10%、20%等。此外,作为驱动器单元11的方式,能够例示动态型(dynamic)、入耳式、动态型和入耳式的混合式、电容器型等。另外,不限于驱动器单元11、振动板113的形状。在本实施方式中,为了简化说明,示出了驱动器单元11的外形为具有两个端面大致圆筒形状、振动板113为大致圆盘形状的例子,但这并不限定本发明。例如,驱动器单元11的外形既可以是长方体形状等,振动板113也可以是穹顶形状等。另外,音响信号的例子是音乐、声音、效果音、环境音等声音。

[0102] <壳体12>

[0103] 壳体12在外侧具有壁部的中空的部件,在内部收容驱动器单元11。例如,驱动器单元11被固定于壳体12内部的D1方向侧的端部。但是,这并不限定本发明。壳体12的形状也没有限定,例如,优选壳体12的形状以沿着D1方向延伸的轴线A1为中心的旋转对称(线对称)或大致旋转对称。由此,容易设置音孔123a(详情后述),以使从壳体12放出的声音的能量的每个方向的偏差变小。其结果,容易在各方向上均匀地减轻漏音。例如,壳体12具有:配置于驱动器单元11的一侧(D1方向侧)的壁部121即第一端面;配置于驱动器单元11的另一侧(D2方向侧)的壁部122即第二端面;以及以穿过第一端面和第二端面的轴线A1为中心包围由第一端面和第二端面夹着的空间的壁部123(图2B、图3B)。在本实施方式中,为了简化说明,示出壳体12为具有双端面大致圆筒形状的例子。例如,壁部121与壁部122的间隔为10mm,壁部121、122为半径10mm的圆形。但是,这些只是一个例子,并不限定本发明。例如,壳体12也可以是在端部具有壁部大致穹顶型形状,也可以是中空大致立方体形状,还可以是其他立体形状。另外,构成壳体12的材质也没有限定。壳体12可以由合成树脂或金属等的刚体构成,也可以由橡胶等的弹性体构成。

[0104] <音孔121a、123a>

[0105] 在壳体12的壁部设有:音孔121a(第一音孔),将从驱动器单元11放出的音响信号AC1(第一音响信号)向外部导出;以及音孔123a(第二音孔),将从驱动器单元11放出的音响信号AC2(第二音响信号)向外部导出。音孔121a以及音孔123a例如是贯通壳体12的壁部的贯通孔,但其并不限定本发明。如果能够将音响信号AC1和音响信号AC2分别导出到外部,则

音孔121a和音孔123a也可以不是贯通孔。

[0106] 从音孔121a放出的音响信号AC1到达使用者的外耳道,被使用者收听。另一方面,从音孔123a发出作为音响信号AC1的反相信号或反相信号的近似信号的音响信号AC2。该音响信号AC2的一部分抵消从音孔121a放出的音响信号AC1的一部分(漏音成分)。即,从音孔121a(第一音孔)放出音响信号AC1(第一音响信号),从音孔123a(第二音孔)放出音响信号AC2(第二音响信号),由此能够使以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号AC1(第一音响信号)的衰减率 η_{11} 成为预先确定的值 η_{th} 以下,或者使以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号AC1(第一音响信号)的衰减量 η_{12} 成为预先确定的值 ω_{th} 以上。这里,位置P1(第一地点)是从音孔121a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号)到达的预先确定的地点。另一方面,位置P2(第二地点)是距音响信号输出装置10的距离比位置P1(第一地点)远的预先确定的地点。预先确定的值 η_{th} 是比以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的任意或者指定的音响信号(声音)的空气传播所引起的衰减率 η_{21} 小的值(低的值)。另外,预先确定的值 ω_{th} 是比以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的任意或指定的音响信号(声音)的空气传播所引起的衰减量 η_{22} 大的值。即,本实施方式的音响信号输出装置10被设计为衰减率 η_{11} 为比衰减率 η_{21} 小的预先确定的值 η_{th} 以下,或者被设计为衰减量 η_{12} 为比衰减量 η_{22} 大的预先确定的值 ω_{th} 以上。另外,音响信号AC1从位置P1传输到位置P2,因该空气传输和音响信号AC2而衰减。衰减率 η_{11} 是因空气传播和音响信号AC2而衰减的位置P2处的音响信号AC1的大小 $AMP_2(AC1)$ 相对于位置P1处的音响信号AC1的大小 $AMP_1(AC1)$ 的比率($AMP_2(AC1)/AMP_1(AC1)$)。另外,衰减量 η_{12} 是大小 $AMP_1(AC1)$ 和大小 $AMP_2(AC1)$ 的差分($|AMP_1(AC1) - AMP_2(AC1)|$)。另一方面,在未设想音响信号AC2的情况下,从位置P1到位置P2进行空气传输的任意或者指定的音响信号 AC_{ar} 不会因音响信号AC2而因空气传输而衰减。衰减率 η_{21} 是因空气传播而衰减(不因音响信号AC2而衰减)的位置P2处的音响信号 AC_{ar} 的大小 $AMP_2(AC_{ar})$ 相对于位置P1处的音响信号 AC_{ar} 的大小 $AMP_1(AC_{ar})$ 的比率($AMP_2(AC_{ar})/AMP_1(AC_{ar})$)。另外,衰减量 η_{22} 是大小 $AMP_1(AC_{ar})$ 和大小 $AMP_2(AC_{ar})$ 的差分($|AMP_1(AC_{ar}) - AMP_2(AC_{ar})|$)。另外,音响信号的大小的例子是音响信号的声压或音响信号的能量等。另外,“漏音成分”是指例如从音孔121a放出的音响信号AC1中的到达佩戴了音响信号输出装置10的使用者以外的区域(例如,佩戴了音响信号输出装置10的使用者以外的人)的可能性高的成分。例如,“漏音成分”是指音响信号AC1中的、向D1方向以外的方向传输的成分。例如,主要从音孔121a放出音响信号AC1的直接波,主要从第二音孔发出第二音响信号的直接波。从音孔121a放出的音响信号AC1的直接波的一部分(漏音成分)与从音孔123a放出的音响信号AC2的直接波的至少一部分发生干扰而抵消。但是,这并不限定本发明,该抵消在直接波以外的波中也能产生。即,从音孔121a放出的音响信号AC1的直接波及反射波中的至少一方即漏音成分有时通过从音孔123a放出的音响信号AC2的直接波及反射波中的至少一方而抵消。由此,能够抑制漏音。

[0107] 例示音孔121a、123a的配置结构。

[0108] 本实施方式的音孔121a(第一音孔)设置于被配置于驱动器单元11的一侧(作为放出音响信号AC1的一侧的D1方向侧)壁部121的区域AR1(第一区域)(图1、图2A、图2B、图3B)。即,音孔121a朝向沿轴线A1的D1方向(第一方向)开口。另外,本实施方式的音孔123a(第二音孔)设置于壁部123的区域AR3,该壁部123的区域AR3与壳体12的壁部121的区域AR1(第一

区域)和配置于驱动器单元11的D2方向侧(作为放出音响信号AC2的一侧的另一侧)的壁部122的区域AR2(第二区域)之间的区域AR相接。即,当以壳体12的中央为基准,将D1方向(第一方向)与D1方向的相反方向之间的方向设为D12方向(第二方向)时(图3B),音孔121a(第一音孔)设于壳体12的D1方向侧(第一方向侧),音孔123a(第二音孔)设于壳体12的D12方向侧(第二方向侧)。例如,壳体12具有:作为配置在驱动器单元11的一侧(D1方向侧)的壁部121的第一端面;作为配置在驱动器单元11的另一侧(D2方向侧)的壁部122的第二端面;以及壁部123的侧面,该壁部123是将由第一端面和第二端面夹着的空间以沿着通过第一端面和第二端面的音响信号AC1的放出方向(D1方向)的轴线A1为中心包围而成的壁部123(图2B、图3B),在这种情况下,音孔121a(第一音孔)设置于第一端面,音孔123a(第二音孔)设置于侧面。另外,在本实施方式中,在壳体12的壁部122侧没有设置音孔。在壳体12的壁部122侧设置音孔时,从壳体12放出的音响信号AC2的声压级会超过抵消音响信号AC1的漏音成分所需的电平,其过剩部分被感知为漏音。

[0109] 如图2A等所例示,本实施方式的音孔121a配置在沿着音响信号AC1的放出方向(D1方向)的轴线A1上或其附近。本实施方式的轴线A1通过配置于壳体12的驱动器单元11的一侧(D1方向侧)的壁部121的区域AR1(第一区域)的中央或该中央的附近。例如,轴线A1是通过壳体12的中央区域向D1方向延伸的轴线。即,本实施方式的音孔121a设置在壳体12的壁部121的区域AR1的中央位置。在本实施方式中,为了简化说明,示出音孔121a的开放端的缘部的形状为圆(开放端为圆形)的例子。这样的音孔121a的半径例如为3.5mm,但不限定本发明。例如,音孔121a的开放端的缘部的形状也可以是椭圆、四边形、三角形等其他形状。另外,音孔121a的开放端也可以为网眼状。换言之,音孔121a的开放端也可以由多个孔构成。另外,在本实施方式中,为了简化说明,示出了在壳体12的壁部121的区域AR1(第一区域)设置一个音孔121a的例子。但是,这并不限定本发明。例如,也可以在壳体12的壁部121的区域AR1(第一区域)设置两个以上的音孔121a。

[0110] 优选本实施方式的音孔123a(第二音孔)为例如考虑到以下的观点的配置。

[0111] (1) 位置的观点:在想要抵消的音响信号AC1的漏音成分的传播路径中,以使从音孔123a放出的音响信号AC2的传播路径重叠而配置音孔123a。

[0112] (2) 面积的观点:根据音孔123a的开口面积,从音孔123a放出的音响信号AC2的传输区域和壳体12的频率特性不同。另外,壳体12的频率特性对从音孔123a放出的音响信号AC2的频率特性即各频率下的振幅造成影响。考虑从这样的音孔123a放出的音响信号AC2的传播区域和频率特性,在想要抵消漏音成分的区域中,决定音孔123a的开口面积,以使漏音成分通过从音孔123a放出的音响信号AC2抵消。

[0113] 从以上的观点出发,例如,音孔123a(第二音孔)优选构成为以下结构。

[0114] 例如,如图2B、图3A、图3C所例示的那样,优选沿着以沿着音响信号AC1(第一音响信号)的放出方向的轴线A1为中心的圆周(圆)C1设置多个本实施方式的音孔123a(第二音孔)。在沿着圆周C1设置多个音孔123a的情况下,音响信号AC2从音孔123a向外部以放射状(以轴线A1为中心的放射状)被放出。这里,音响信号AC1的漏音成分也从音孔121a向外部以放射状(以轴线A1为中心的放射状)被放出。因此,通过沿圆周C1设置多个音孔123a,从而能够通过音响信号AC2适当地抵消音响信号AC1的漏音成分。在本实施方式中,为了简化说明,示出了在圆周C1上设置多个音孔123a的例子。但是,多个音孔123a只要沿圆周C1设置即可,

不一定全部音孔123a严格地配置于圆周C1上。

[0115] 另外,优选在将圆周C1等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿着作为单位圆弧区域中的任一个的第一圆弧区域而设置的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和与沿着除了第一圆弧区域以外的单位圆弧区域中的任一个的第二圆弧区域而设置的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和相同或大致相同。例如,如图4所例示,在将圆周C1等分为4个单位圆弧区域C1-1、…、C1-4的情况下,沿着作为单位圆弧区域C1-1、…、C1-4中的任一个的第一圆弧区域(例如,单位圆弧区域C1-1)设置的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和与沿着除了第一圆弧区域以外的单位圆弧区域中的任一个的第二圆弧区域(例如,单位圆弧区域C1-2)设置的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和相同或大致相同。此外,在此为了简化说明,示出了将圆周C1等分为4个单位圆弧区域C1-1、…、C1-4的例子,但这并限定本发明。另外,“ α_1 与 α_2 大致相同”是指 α_1 与 α_2 的差分为 α_1 的 $\beta\%$ 以下。 $\beta\%$ 的例子是3%、5%、10%等。由此,从沿着第一圆弧区域设置的音孔123a放出的音响信号AC2的声压分布、与从沿着第二圆弧区域设置的音孔123a放出的音响信号AC2的声压分布,相对于轴线A1点对称或者大致点对称。优选沿各单位圆弧区域设置的音孔123a(第二音孔)的开口面积的每单位圆弧区域的总和全相同或大致相同。由此,从音孔123a放出的音响信号AC2的声压分布相对于轴线A1成为点对称或者大致点对称。由此,能够通过音响信号AC2更适当地抵消音响信号AC1的漏音成分。

[0116] 更优选为,优选多个音孔123a以相同形状、相同尺寸、相同间隔沿圆周C1设置。例如,以横向宽度4mm、高度3.5mm的多个音孔123a的相同形状、相同尺寸、相同间隔沿圆周C1设置。在多个音孔123a以相同形状、相同尺寸、相同间隔沿圆周C1设置的情况下,能够通过音响信号AC2更适当地抵消音响信号AC1的漏音成分。但是,这并限定本发明。

[0117] 另外,优选音孔123a(第二音孔)被设置在与位于驱动器单元11的另一侧(D2方向侧)的区域AR接触的壁部(图3B)。由此,从驱动器单元11的另一侧放出的音响信号AC2的直接波高效地从音孔123a向外部导出。其结果,能够通过音响信号AC2更适当地抵消音响信号AC1的漏音成分。

[0118] 在本实施方式中,为了简化说明,例示了音孔123a的开放端的缘部的形状为四边形的情况(开放端为方形的情况),但这不限定本发明。例如,音孔123a的开放端的缘部的形状也可以是圆、椭圆、三角形等其他形状。并且,音孔123a的开放端可以是网眼状。换言之,音孔123a的开放端也可以由多个孔构成。另外,音孔123a的个数也没有限定,也可以在壳体12的壁部123的区域AR3设置单个音孔123a,也可以设置多个音孔123a。

[0119] 音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和 S_2 与音孔121a(第一音孔)的开口面积的总和 S_1 之比 S_2/S_1 优选满足 $2/3 \leq S_2/S_1 \leq 4$ (详情后述)。由此,能够通过音响信号AC2适当地抵消音响信号AC1的漏音成分。

[0120] 漏音抑制性能有时也依赖于设置有音孔123a的壁部123的面积与音孔123a的开口面积的比率。例如,设想如下的情况:壳体12具有:作为配置在驱动器单元11的一侧(D1方向侧)的壁部121的第一端面;作为配置在驱动器单元11的另一侧(D2方向侧)的壁部122的第二端面;以及作为壁部123的侧面,该壁部123以沿着穿过第一端面和第二端面的音响信号AC1的放出方向(D1方向)的轴线A1为中心包围由第一端面和第二端面夹着的空间,并且音孔121a(第一音孔)设置于第一端面,音孔123a(第二音孔)设置于侧面(图2B、图3B)。在这种

情况下,音孔123a的开口面积的总和 S_2 相对于侧面的总面积 S_3 的比率 S_2/S_3 优选为 $1/20 \leq S_2/S_3 \leq 1/5$ (详情后述)。由此,能够通过音响信号AC2适当地抵消音响信号AC1的漏音成分。但是,这并不限定本发明。

[0121] <使用状态>

[0122] 使用图5A,例示音响信号输出装置10的使用状态。在图5A的例子中,向使用者1000的右耳1010和左耳1020挨个佩戴音响信号输出装置10。将音响信号输出装置10佩戴到耳朵时使用任意佩戴机构。音响信号输出装置10各自的D1方向侧朝向使用者1000侧。从再现装置100输出的输出信号被输入到各个音响信号输出装置10的驱动器单元11,驱动器单元11向D1方向侧放出音响信号AC1,向另一侧放出音响信号AC2。从音孔121a放出音响信号AC1,被放出的音响信号AC1进入右耳1010和左耳1020,被使用者1000听到。另一方面,从音孔123a发出作为音响信号AC1的反相信号或反相信号的近似信号的音响信号AC2。该音响信号AC2的一部分抵消从音孔121a放出的音响信号AC1的一部分(漏音成分)。

[0123] <实验结果>

[0124] 示出表示基于本实施方式的音响信号输出装置10的漏音抑制效果的实验结果。在该实验中,如图5B所示,将音响信号输出装置10佩戴在模拟人的头部的虚拟头部1100的两耳上,在位置P1以及P2处观测音响信号。该例中的位置P1是虚拟头部1100的左耳1120附近(音响信号输出装置10附近)的位置,位置P2是从位置P1朝向外侧离开15cm的位置。

[0125] 在图6例示在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性,在图7例示在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性,在图8例示在位置P1观测到的音响信号的频率特性与在位置P2观测到的音响信号的频率特性的差分(各频率的声压级的差分)。横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示声压级(Sound pressure level (SPL) [dB])。实线的曲线图例示使用本实施方式的音响信号输出装置10时的频率特性,虚线的曲线图例示使用现有的音响信号输出装置(开放型耳机)时的频率特性。如图8所例示,可知在使用本实施方式的音响信号输出装置10时,与使用现有的音响信号输出装置时相比,在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的声压的差分较大。这表示在本实施方式的音响信号输出装置10中,与现有的音响信号输出装置相比,能够抑制位置P2的漏音。

[0126] 在图9A例示音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和 S_2 相对于音孔121a(第一音孔)的开口面积的总和 S_1 的比率 S_2/S_1 与在位置P1观测到的音响信号的频率特性与在位置P2观测到的音响信号的频率特性的差分的关系。横轴表示该比率 S_2/S_1 ,纵轴表示表示该差分的声压级(Sound pressure level (SPL) d[dB])。r12h6示例音孔121a的个数为6个、音孔123a的个数为4个时的结果,r12h12示例音孔121a的个数为12、音孔123a的个数为4个时的结果,r45h35示例音孔121a的个数为1个、音孔123a的个数为4个时的结果。如图9A所例示,可知音孔123a的开口面积的总和 S_2 与音孔121a的开口面积的总和 S_1 之比 S_2/S_1 在 $2/3 \leq S_2/S_1 \leq 4$ 的范围内,尤其是在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的声压的差分较大。这表示该范围内的漏音抑制效果大。

[0127] 在图9B例示了音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和 S_2 相对于侧面的总面积 S_3 的比率 S_2/S_3 和在位置P1观测到的音响信号的频率特性与在位置P2观测到的音响信号的频率特性的差分的关系。横轴表示该比率 S_2/S_3 ,纵轴表示表示该差分的声压级(Sound pressure level (SPL) d[dB])。r12h6、r12h12、r45h35的含义与图9A相同。如图9B所例示,可知音孔

123a (第二音孔) 的开口面积的总和 S_2 相对于侧面的总面积 S_3 的比率 S_2/S_3 在 $1/20 \leq S_2/S_3 \leq 1/5$ 的范围内,尤其是在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的声压的差分较大。这表示该范围内的漏音抑制效果大。

[0128] [第一实施方式的变形例1]

[0129] 在第一实施方式中,示出了相同形状、相同尺寸、相同间隔的多个音孔123a (第二音孔) 沿圆周C1设置的例子。但是,这不限定本发明。形状和/或尺寸和/或间隔不同的多个音孔123a也可以沿圆周C1设置。例如,如图10A、图10B、图11A、图11B、图12A所例示,形状、间隔不同的多个音孔123a可以沿着圆周C1设置于壁部123,如图12B所例示,间隔不同的多个音孔123a也可以沿着圆周C1设置于壁部123,如图12C所例示,形状、尺寸不同的多个音孔123a也可以沿着圆周C1设置于壁部123。

[0130] 另外,即使在这样的情况下,优选在将圆周C1等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿着作为单位圆弧区域中的任一个的第一圆弧区域而设置的音孔123a (第二音孔) 的开口面积的总和、与沿着除了第一圆弧区域以外的单位圆弧区域中的任一个的第二圆弧区域而设置的音孔123a的开口面积的总和相同或大致相同。更优选沿着各单位圆弧区域设置的音孔123a的开口面积的每个单位圆弧区域的总和全部相同或大致相同。例如,如图10A、图10B、图11A以及图11B所例示,在各单位圆弧区域C1-1、C1-2、C1-3、C1-4上设置的音孔123a的个数、大小相互不同,但优选设置于单位圆弧区域C1-1的音孔123a的开口面积的总和、设置于单位圆弧区域C1-2的音孔123a的开口面积的总和、设置于单位圆弧区域C1-3的音孔123a的开口面积的总和、以及设置于单位圆弧区域C1-4的音孔123a的开口面积的总和相互相同或者全部大致相同。

[0131] 多个音孔123a只要沿着圆周C1即可,未必全部音孔123a严格地配置于圆周C1上。例如,如图12A、图12B、图12C所示,所有的音孔123a也可以不配置在圆周C1上,这些多个音孔123a沿着圆周C1配置即可。此外,圆周C1的位置不限于在第一实施方式中例示的位置,只要是以轴线A1为中心的圆周即可。

[0132] 而且,只要获得充分的漏音抑制效果,则所有的音孔123a也可以不沿圆周C1配置。即,一部分的音孔123a也可以配置在从圆周C1偏离的位置。另外,如果得到充分的漏音抑制效果,则音孔123a的个数没有限定,也可以设置1个音孔123a。

[0133] [第一实施方式的变形例2]

[0134] 在第一实施方式中,例示了在壳体12的壁部121的区域AR1 (配置在驱动器单元的一侧的壁部的区域) 的中央位置 (以下,简称为“中央位置”) 配置有1个音孔121a的结构。然而,也可以在壳体12的壁部121的区域AR1设置多个音孔121a,音孔121a也可以偏于偏离壳体12的壁部121的区域AR1的中央 (中央位置) 的偏心位置。例如,如图13A所例示,也可以在区域AR1上的偏心位置 (与从轴线A1偏离的轴线A1平行的轴线A12上的位置) (以下,简称为“偏心位置”) 设置1个音孔121a。换言之,设置于区域R1的1个音孔121a的位置也可以偏向偏心位置。或者,也可以如图13B例示的那样,在区域AR1设置有多个音孔121a,这些多个音孔121a偏于与轴线A1偏离的轴线A1平行的轴线A12上的偏心位置。换言之,设置于区域R1中的多个音孔121a的位置也可以偏向偏心位置。即,音孔121a既可以设置单个,也可以设置多个,音孔121a既可以偏向壳体12的壁部121的区域AR1中央位置,也可以偏向偏心位置。另外,轴线A1与轴线A2的距离没有限定,可以根据必要的漏音抑制性能而设定。轴线A1与轴线

A2之间的距离的一例为4mm,但不限定本发明。

[0135] 通过设置于区域AR1的音孔121a的配置结构(例如,音孔121a的个数、大小、间隔、配置等)能够控制壳体12的谐振频率。壳体12的谐振频率对从音孔121a、123a放出的音响信号的频率特性造成影响。因此,通过设置于区域AR1的音孔121a的配置结构,能够控制从音孔121a、123a放出的音响信号的频率特性。例如,当音响信号AC1、AC2的频率变高时,他们的波长变短,很难进行相位对准,使得放出到外部的音响信号AC1的漏音成分被音响信号AC2抵消。其结果,音响信号AC1、AC2的频率越高,越难以抑制音响信号AC1的漏音。由于在壳体12的谐振频率下音响信号AC1、AC2的声压级变大,所以如果壳体12的谐振频率属于难以抑制漏音的高频带,则大大感知漏音。为了解决该问题,也可以如以下的例2-1、2那样设定音孔121a的配置结构来控制壳体12的谐振频率。

[0136] <例2-1>

[0137] 也可以设定音孔121a的配置结构,使得在难以抑制漏音的高频带中,人对壳体12的谐振频率的听觉灵敏度降低。例如,将对于音孔121a的位置偏向某个偏心位置的壳体12的规定频率 f_{th} 以上的谐振频率的音响信号的人的听觉灵敏度(听到容易度)设为 S_d 。另外,将人对音孔121a设置在中央位置的壳体12的谐振频率在 f_{th} 以上的音响信号的听觉灵敏度设为 S_c 。设这种情况下的听觉灵敏度 S_d 比听觉灵敏度 S_c 低。即,假设音孔121a(第一音孔)的位置偏向某个偏心位置(从配置在驱动器单元一侧的壁部的区域的中央偏离的位置)的壳体12的谐振频率在 f_{th} 以上的音响信号所对应的人的听觉灵敏度 S_d 比假设音孔121a设置在中央位置(配置在驱动器单元一侧的壁部的区域的中央)时的壳体12的谐振频率在 f_{th} 以上的音响信号所对应的人的听觉灵敏度 S_c 低。也可以使音孔121a的位置偏离这种偏心位置。此外,听觉灵敏度只要是表示声音的听懂难易度的指标,则可以是任意的。听觉灵敏度越高,越容易听到。听觉灵敏度的例子是人感知基准大小的声音所需的声压级的倒数。例如,在等响度曲线中的各频率下的声压级的倒数是听觉灵敏度。规定频率 f_{th} 是指包括难以通过音响信号AC2抵消音响信号AC1的漏音成分的频率的频带的下限。规定频率 f_{th} 的一个例子为3000Hz、4000Hz、5000Hz、6000Hz等。

[0138] <例2-2>

[0139] 根据音孔121a的配置结构,也可以使从壳体12放出的音响信号AC1和/或音响信号AC2的大小的谐振峰值增强。例如,将从音孔121a的位置偏向某个偏心位置的壳体12的音孔121a放出的音响信号AC1和/或从音孔123a放出的音响信号AC2的大小的规定频率 f_{th} 以上的峰值的锐度(先锐度)设为 Q_d 。另外,将从音孔121a设置在中央位置的壳体12的音孔121a放出的音响信号AC1和/或从音孔123a放出的音响信号AC2的大小的规定频率 f_{th} 以上的峰值的锐度设为 Q_c 。这种情况下的峰值的锐度 Q_d 比峰值的锐度 Q_c 低。即,从音孔121a(第一音孔)的位置偏向某个偏心位置的壳体12的音孔121a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号)和/或从音孔123a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号)的大小的规定频率 f_{th} 以上的峰值的锐度 Q_d ,比假设在音孔121a设置于中央位置时的壳体12的音孔121a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号AC2)和/或从音孔123a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号AC2)的规定频率 f_{th} 以上的频率的锐度 Q_c 低。换言之,从音孔121a的位置偏向某个偏心位置的壳体12放出的音响信号AC1和/或音响信号AC2的大小的规定频率 f_{th} 以上的峰值,与假设音孔121a设置在中央位置时从壳体12放出的音响信号AC1和/或音响信号

AC2的大小的规定频率 f_{th} 以上的峰值相比被平坦化。也可以使音孔121a的位置偏向这样的偏心位置。

[0140] 在单个或多个音孔121a的位置偏向偏心位置的情况下,音孔123a的分布、开口面积也可以与此相应地偏向。例如,也可以如图13A或图13B那样,设置于区域R1的单个或多个音孔121a的位置偏向轴线A1的轴线A12上的偏心位置,如图14A及图14B例示的那样,设置于区域R3的音孔121a的开口面积也偏向轴线A12上的偏心位置侧。在图14所示的例子中,沿远离轴线A12上的偏心位置的单位圆弧区域C1-3设置的音孔123a的个数比沿离该偏心位置近的单位圆弧区域C1-1设置的音孔123a的个数少。在图14A的例子中,图14B的例子是,沿着远离轴线A12上的偏心位置的单位圆弧区域C1-3设置的音孔123a的各开口面积比沿着离该偏心位置近的单位圆弧区域C1-1设置的音孔123a的各开口面积小。即,在将圆周C1等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿着作为单位圆弧区域中的任一个的第一圆弧区域(例如,C1-3)设置的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和,比沿着比第一圆弧区域接近偏心位置的单位圆弧区域中的任一个的第二圆弧区域(例如,C1-1)设置的音孔123a的开口面积的总和小。在音孔121a的位置偏向偏心位置的情况下,从音孔121a向外部放出的音响信号AC1的分布也偏向偏心位置。在此,通过使音孔123a的分布、开口面积也偏向偏心位置,从而从音孔123a向外部放出的音响信号AC2的分布也能够偏向偏心位置。由此,通过所放出的音响信号AC2能够充分抵消音响信号AC1的漏音成分。

[0141] 为了以其他目的控制壳体12的谐振频率,也可以使音孔121a偏向从壳体12的壁部121的区域AR1的中央(中央位置)偏离的偏心位置。另外,音孔121a、123的开口部的大小、壳体12的壁部的厚度及壳体12内部的容积对壳体12的谐振频率造成影响。因此,通过控制他们的至少一部分,还能够降低提高壳体12的谐振频率。即,越加大音孔121a、123的开口部的大小,越减薄壳体12的壁部的厚度,越减小壳体12内部的容积,越能够提高壳体12的谐振频率。相反,越减小音孔121a、123的开口部的大小,越加厚壳体12的壁部的厚度,越增大壳体12内部的容积,越能够降低壳体12的谐振频率。

[0142] [第一实施方式的变形例3]

[0143] 如上所述,在第一实施方式及他们的变形例1、2中,从音孔123a放出作为音响信号AC1的反相信号或反相信号的近似信号的音响信号AC2,通过放出的音响信号AC2的一部分抵消从音孔121a放出的音响信号AC1的一部分(漏音成分)。基于该目的,在从音孔121a主要发出音响信号AC1的直接波的情况下,优选从音孔123a主要发出音响信号AC2的直接波。因为反射波的传播路径与直接波的传播路径不同,所以在从音孔123a放出的音响信号AC2中包含反射波的情况下,从音孔123a放出的音响信号AC2会表现出与从音孔121a放出的音响信号AC1的反相信号或反相信号的近似信号不同的相位,存在抵消漏音成分的效率降低的可能性。即,优选构成为壳体12具有抑制壳体12内部的音响信号AC2(第二音响信号)的回声的内部结构,从音孔123a(第二音孔)主要发出音响信号AC2的直接波。以下,例示这样的构成。

[0144] <例3-1>

[0145] 也可以在壳体12的壁部的内部区域(例如区域AR2、AR3)设置抑制回声的回声抑制件(例如海绵、纸等)。也可以将壳体12的壁部本身由回声抑制件构成,也可以将片状的回声抑制件固定于壳体12的壁部。或者,也可以使壳体12的壁部的内部区域(例如区域AR2、AR3)

的形状为凹凸形状而抑制回声。或者,也可以在壳体12的壁部的内部区域固定具有回声抑制效果的凹凸表面形状的片。

[0146] <例3-2>

[0147] 如图15A及图15B所例示,也可以是音孔123a(第二音孔)的开口端朝向驱动器单元11的另一侧112(D2方向侧)的边缘部112a,从音孔123a发出主要从驱动器单元11的另一侧112发出的音响信号AC2(第二音响信号)的直接波的结构。

[0148] <例3-3>

[0149] 如图15B所例示的那样,也可以是如下的结构:配置在驱动器单元11的另一侧的壁部122(区域AR2)与驱动器单元11不接触(在驱动器单元11的驱动中不接触),并且,驱动器单元11与配置在驱动器单元1的另一侧112的壁部122之间的距离dis1为5mm以下,从音孔123a(第二音孔)主要放出音响信号AC2(第二音响信号)的直接波。此外,在驱动器单元11的驱动中区域AR2与驱动器单元11不接触例如是指距离dis1大于驱动中的驱动器单元11的另一侧112的振幅。

[0150] [第一实施方式的变形例4]

[0151] 如上所述,音响信号AC1、AC2的频率越高,他们的波长越短,难以通过音响信号AC2抵消音响信号AC1的漏音成分。根据情况,高频率的音响信号AC1、AC2的相位匹配变得困难,并且也假设音响信号AC1的漏音成分被音响信号AC2放大。因此,有时优选抑制从音孔123a放出高频的音响信号AC2。因此,也可以在壳体12设置吸收高频率的音响信号的吸音材料。该吸音部件具有对频率 f_1 的音响信号的吸音率比对频率 f_2 的音响信号的吸音率大这样的特性。但是,频率 f_1 比频率 f_2 高($f_1 > f_2$)。即,相比于低的频率成分,该吸音材料更抑制音响信号高的频率成分。频率 f_1 为规定频率 f_{2th} 以下,频率 f_2 大于该规定频率 f_{2th} 。规定频率 f_{2th} 的例子是3000Hz、4000Hz、5000Hz、6000Hz等。此外,在将输入到该吸音材料的音响信号的能量设为 E_{in} ,将由该吸音材料反射的音响信号的能量或通过该吸音材料的音响信号的能量设为 E_{out} 的情况下,吸音材料的吸音率 α 能够由 $\alpha = (E_{in} - E_{out}) / E_{in}$ 表示。这样的吸声材料的例子为日本纸、半纸等纸、无纺布、丝绸、棉纸等。

[0152] <例4-1>

[0153] 吸音材料13也可以设置于至少任意一个音孔123a(第二音孔)。例如,如图16A所例示的那样,也可以在至少任一个音孔123a填满吸音材料13。也可以至少任一个音孔123a的内侧或外侧中的至少一方被吸音材料13覆盖。

[0154] <例4-2>

[0155] 吸音材料13也可以设置于壳体12内部的驱动器单元11的另一侧112(D2方向侧)的区域。例如,如图16B所例示的那样,也可以在配置于驱动器单元11的另一侧112(D2方向侧)的壁部122的区域AR2固定吸音材料13。也可以在壁部123的内侧固定吸音材料13。

[0156] <例4-3>

[0157] 吸音材料13也可以设置于至少任一个音孔123a(第二音孔),且吸音材料13被设置于壳体12内部的驱动器单元11的另一侧112(D2方向侧)的区域。例如,如图16C所例示的那样,也可以在至少任一个音孔123a填满吸音材料13,进而在壁部122的区域AR2固定吸音材料13。

[0158] <实验结果>

[0159] 示出本变形例的音响信号输出装置10的漏音抑制效果的实验结果。在该实验中,在使用第一实施方式的音响信号输出装置10时(无吸音材料:No acoustic absorbent)和使用如本变形例例示的那样用吸音材料覆盖音孔123a的音响信号输出装置10时(吸音材料:With acoustic absorbent)进行了实验。使用日本纸作为吸音材料。在该实验中,如图5B所示,在模拟人的头部的虚拟头部1100的两耳上佩戴音响信号输出装置10,在位置P1以及P2处观测了音响信号。位置P1是虚拟头部1100的左耳1120附近(音响信号输出装置10附近)的位置,位置P2是从位置P1朝向外侧离开15cm的位置。

[0160] 在图17例示在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性,在图18例示在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性,在图19例示在位置P1观测到的音响信号的频率特性与在位置P2观测到的音响信号的频率特性的差分。横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示声压级(Sound pressure level(SPL) [dB])。实线的曲线图例示使用了用吸音材料覆盖音孔123a的音响信号输出装置10的情况(With acoustic absorbent)的频率特性,虚线的曲线图例示使用了第一实施方式的音响信号输出装置10的情况(No acoustic absorbent)的频率特性。如在图19中例示的那样,可知在频率2000Hz以上的带域中,大致使用利用吸音材料覆盖音孔123a的音响信号输出装置10的情况与使用不具有吸音材料的音响信号输出装置10的情况相比,在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的声压的差分较大。这表示在频率2000Hz以上的带域中,使用大致用吸音材料覆盖音孔123a的音响信号输出装置10的情况在位置P2更能够抑制漏音。

[0161] [第一实施方式的变形例5]

[0162] 在图20A例示从音孔121a(第一音孔)放出作为正弦波的音响信号AC1,从音孔123a(第二音孔)放出作为该音响信号AC1的反相信号(相位反转信号)的音响信号AC2(第二音响信号)的情况。这里,图20A的横轴表示相位(Phase[degree]),纵轴表示音响信号AC1、AC2的大小(例如振幅、功率)。音孔121a与音孔123a分开距离 D_{pn} 。 D_{pn} 的例子为1.5cm。如上所述,从音孔121a放出的音响信号AC1的一部分与从音孔123a放出的音响信号AC2的一部分相抵消,从而抑制音响信号AC1的漏音。然而,音响信号AC1、AC2具有基于距离 D_{pn} 的相位差。在图20B示出距离 D_{pn} 为1.5cm的情况下的该相位差与频率的关系。在此,图20B的横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示相位差(Phase difference[degree])。如图20B所示,该相位差频率越高越从 180° 远离。由于该相位差的影响,从音孔121a放出的音响信号AC1与从音孔123a放出的音响信号AC2不会成为完全的反相。特别是音响信号AC1、AC2中,由于满足 $D_{pn} = (\lambda/2) + n\lambda$ 的波长 λ 的分量的相位相互一致,因此反而漏音被增强。其中,n是正整数。即,越是具有与满足 $D_{pn} = (\lambda/2) + n\lambda$ 的 λ 接近的波长的音响信号成分,越难以抑制漏音。在图20C中例示在距离 D_{pn} 为1.5cm的情况下,在从音响信号输出装置向15cm外方离开的位置观测到的音响信号AC1和音响信号AC2的大小的合计的最大值与该音响信号AC1、AC2的频率的关系。图20C的横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示该音响信号AC1与音响信号AC2的大小的合计最大值相对于音响信号AC1的比率。在图20C的例子中,由于上述的影响,从超过3000Hz时可知,该音响信号AC1与音响信号AC2的大小的合计的最大值相对于音响信号AC1的比率超过1,不能充分地抑制漏音。如果调整距离 D_{pn} ,则能够使图20C的波形变化,但是由于音孔121a、123a的配置、形状等机械的制约,能够调整的距离 D_{pn} 也存在界限,未必能够在期望的频带充分地抑制漏音。

[0163] 因此,通过控制基于亥姆霍兹谐振的谐振频率来解决问题。如图21A所例示,音响信号输出装置10能够模式化为将音孔121a(第一音孔)和音孔123a(第二音孔)的深度方向的长度(通道长度,例如,音孔121a、123a的深度)设为 L [mm],将音孔121a(第一音孔)和音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和设为 S [mm^2]、将壳体12的内部空间(例如,区域AR)的体积(容积)设为 V [mm^3]的亥姆霍兹共鸣器(耳围)。基于像这样模型化的壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率 f_H [Hz]如下所示。

[0164] [式1]

$$[0165] \quad f_H = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{V(L + F(S))}} \quad (1)$$

[0166] 其中, c 是声速, $S=S_1+\dots+S_K$, S_k ($k=1, \dots, K$) 是各音孔121a、123a的开口面积, K 是音孔121a、123a的合计数。 F 是函数, $F(S)$ 是基于 S 的函数 F 的函数值。函数 F 依赖于音孔121a、123a的形状。例如,当音孔121a、123a为长方形时, $F(S)=S^{1/2}$ 。在图21B例示谐振频率 f_H 和壳体12内的音响信号AC2(反相信号)的大小的关系。在此,图21B的横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示从驱动器单元11向壳体12的内部空间(区域AR)放出的音响信号AC2的大小。如图21B所例示的那样,从驱动器单元11向壳体12的内部空间放出的音响信号AC2的大小在谐振频率 f_H 上成为极大。而且,从驱动器单元11放出到壳体12的内部空间的音响信号AC2的相位在谐振频率 f_H 前后较大地变化。在图21C例示从驱动器单元11放出到壳体12的内部空间的音响信号AC2的相位与频率的关系。在此,图21C的横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示与从驱动器单元11放出到壳体12的内部空间的音响信号AC2的相位相对的(以从驱动器单元11放出到壳体12的内部空间的时刻的音响信号AC2为基准)从音孔123a放出到外部的音响信号AC2的相位(Phase[degree])。如图21C所例示的那样,从驱动器单元11向壳体12的内部空间放出的音响信号AC2的相位以谐振频率 f_H 延迟 90° ,频率越高,越接近 180° 延迟的相位。通过控制基于该壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率 f_H [Hz],从而调整从音孔123a放出到外部的音响信号AC2的相位,抑制期望频率下的漏音。

[0167] 即,如图22A所例示的那样,向驱动器单元11的一侧(D1方向侧)放出的音响信号AC1从音孔121a放出到音响信号输出装置10的外部,其一部分到达音响信号输出装置10的另一侧(D2方向侧)的位置P2。另外,向驱动器单元11的另一侧(D2方向侧)放出的音响信号AC2基于壳体12的亥姆霍兹谐振,如上述那样相位延迟而从音孔123a向音响信号输出装置10的外部放出,其一部分到达位置P2。这里,根据上述式(1),调整音孔121a、123a的深度方向的长度 L 、音孔121a、123a的开口面积的总和 S 、和壳体12的内部空间的体积 V ,适当调整基于壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率 f_H ,由此能够调整从驱动器单元11放出到壳体12的内部空间的音响信号AC2的相位。由此,在所期望的频率下,能够使位置P2处的音响信号AC1与音响信号AC2的相位差接近 180° ,能够充分抑制漏音。在图22B例示调整了基于距离 D_{pn} 为1.5cm的壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率 f_H [Hz]的情况下的位置P2处的音响信号AC1与音响信号AC2的相位差和频率的关系。在此,图22B的横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示相位差(Phase difference[degree])。另外,在图22C例示在位置P2观测到的音响信号AC1与音响信号AC2的大小的合计的最大值与该音响信号AC1、AC2的频率的关系。图22C的横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示该音响信号AC1与音响信号AC2的大小的合计的最

大值相对于音响信号AC1的比率。如图22B所例示,通过调整长度L、开口面积的总和S、体积V,以使谐振频率 f_H 为6000Hz左右,从而如图22C所例示,在宽频带中,能够使该音响信号AC1与音响信号AC2的大小相对于音响信号AC1的合计的最大值小于1,能够充分抑制漏音。由于应该对可听频带内的频率抑制漏音,因此设计长度L、开口面积的总和S、体积V(音孔121a和音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a和音孔123a的开口面积的总和S、以及壳体12的内部空间的体积V),以使至少谐振频率 f_H 属于可听频带内的规定频带。

[0168] 更具体地进行说明。如图23所例示,音孔121a和音孔123a分离距离 D_{pn} ,设想抑制在位置P2处的漏音的环境。将 y 设为位置P2处的观测信号的大小,将 ω 设为音响信号AC1、AC2的频率,将 t 设为时间,将 A 设为表示音响信号的大小的最大值的正常数,将 Φ_{init} 设为表示音响信号AC1、AC2的初始相位的常数,将基于上述的距离 D_{pn} 的音响信号AC1、AC2的相位差设为 Φ_{Dpn} 。假设除距离 D_{pn} 以外,音响信号AC2没有相对于音响信号AC1延迟的主要原因时,以下的关系成立。

$$y=A\sin(\omega t-\Phi_{init}+\Phi_{Dpn})+A\sin(\omega t-\pi-\Phi_{init}) \quad (2)$$

[0169]

$$\Phi_{Dpn}=-(D_{pn}\omega)/c \quad (3)$$

[0170] 由于该相位差 Φ_{Dpn} ,所以音响信号AC2不会成为音响信号AC1的反相,根据相位差 Φ_{Dpn} ,有时不能充分地抑制位置P2的漏音。因此,将用于消除相位差 Φ_{Dpn} 的相位差(相位延迟) Φ_c 导入被放出到音响信号输出装置10的外部的音响信号AC2。在导入了这样的相位差 Φ_c 的情况下,以下的关系成立。

$$y=A\sin(\omega t-\Phi_{init}+\Phi_{Dpn})+A\sin(\omega t-\pi-\Phi_{init}+\Phi_c) \quad (4)$$

[0172] 通过导入接近相位差 Φ_{Dpn} 的相位差 Φ_c ,能够减小式(4)的 y 的大小,能够抑制位置P2的漏音。在本变形例中,通过长度L、开口面积的总和S、体积V的最优化,调整基于壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率 f_H ,从而将接近相位差 Φ_{Dpn} 的相位差 Φ_c 导入音响信号输出装置10的外部放出的音响信号AC2。通过导入这样的相位差 Φ_c (有 ϕ_c (with ϕ_c)),与没有相位差 Φ_c 的情况(没有 ϕ_c (without ϕ_c))相比,在想要抑制漏音的频带中使位置P2的音响信号AC1与音响信号AC2的相位差更接近 180° (图23B)。其结果,能够在该频带中充分地抑制漏音。

[0173] 通过传递函数模型对该情况进行说明。如图24A所例示,音孔121a与音孔123a分开距离 Φ_{Dpn} ,假设存在抑制位置P2的漏音的环境。设位置P2的观测信号的频率区域信号为 $Y_{lis}(\omega)$,设从驱动器单元11的一侧(D1方向侧)到音孔121a的内部区域的传递函数为 $H_{pos,in}(\omega)$,设从音孔121a到位置P2的外部区域的传递函数为 $H_{pos,out}(\omega)$,设从驱动器单元11的另一侧(D2方向侧)到音孔123a的内部区域的传递函数为 $H_{neg,in}(\omega)$,设从音孔123a到位置P2的外部区域的传递函数为 $H_{neg,out}(\omega)$ 。另外,将从驱动器单元11的一侧(D1方向侧)放出的音响信号AC1的频域信号设为 $S_{pos}(\omega)$,将从驱动器单元11的另一侧(D2方向侧)放出的音响信号AC2的频域信号设为 $S_{neg}(\omega)$ 。在该情况下,以下的关系成立。

$$Y_{lis}(\omega)=H_{pos,out}(\omega)H_{pos,in}(\omega)S_{pos}(\omega)+H_{neg,out}(\omega)H_{neg,in}(\omega)S_{neg}(\omega) \quad (5)$$

[0175] 在此,将由驱动器单元11内部的声源发出的音响信号的频域信号设为 $S_{\text{sou}}(\omega)$,将驱动器单元11内部的声源的一侧(D1方向侧)的传递函数设为 $H_{\text{pos,spk}}(\omega)$,将驱动器单元11内部的声源的另一侧(D2方向侧)的传递函数设为 $H_{\text{neg,spk}}(\omega)$ 。这样,以下成立。

$$[0176] \quad S_{\text{pos}}(\omega) = H_{\text{pos,spk}}(\omega) S_{\text{sou}}(\omega) \quad (6)$$

$$[0177] \quad S_{\text{neg}}(\omega) = -H_{\text{neg,spk}}(\omega) S_{\text{sou}}(\omega) \quad (7)$$

[0178] 根据以上的式(5)(6)(7),为了使 $|Y_{\text{lis}}(\omega)| = 0$,设计长度L、开口面积的总和S、体积V,以使从驱动器单元11的另一侧(D2方向侧)到音孔123a的区域的传递函数 $H_{\text{neg,in}}(\omega)$ 满足以下条件。

$$[0179] \quad H_{\text{neg,in}}(\omega) = H_{\text{pos,out}}(\omega) H_{\text{pos,in}}(\omega) H_{\text{pos,spk}}(\omega) / H_{\text{neg,out}}(\omega) H_{\text{neg,spk}}(\omega) \quad (8)$$

[0180] 在此,假设在想要抑制漏音的频率 ω 下 $H_{\text{pos,spk}}(\omega) = H_{\text{neg,spk}}(\omega)$ 成立, $H_{\text{pos,in}}(\omega)$ 能够近似为1,则式(8)能够如下那样变形。

$$[0181] \quad H_{\text{neg,in}}(\omega) = H_{\text{pos,out}}(\omega) / H_{\text{neg,out}}(\omega) \quad (9)$$

[0182] 这里,如果假设为自由声场,可以忽略壳体12的回声,则传递函数 $H_{\text{pos,out}}(\omega)$, $H_{\text{neg,out}}(\omega)$ 的相位特性视为线性。即,传递函数 $H_{\text{pos,out}}(\omega)$, $H_{\text{neg,out}}(\omega)$ 可以视为仅依赖于基于距离的延迟。在这种情况下,如图24B所例示,式(9)的 $H_{\text{neg,in}}(\omega)$ 的相位特性也能够相对于频率 ω 视为线性。因此,理想地,在想要抑制位置P2处的漏音的频带中,适当设计长度L、开口面积的总和S、体积V,以使相位特性 $H_{\text{neg,in}}(\omega)$ 满足式(9)、或者接近式(9)的右边,从而在该频带中能够充分抑制漏音。例如,通过设计长度L、开口面积的总和S、体积V,以满足以下的条件的例1至7中的任一个,从而能够在该频带中充分抑制漏音。

[0183] <条件例1>

[0184] 对于任一个频率 ω , $H_{\text{neg,in}}(\omega)$ 与 $H_{\text{pos,out}}(\omega) / H_{\text{neg,out}}(\omega)$ 一致或者近似(式(9))。但是,频率 ω 属于可听频带的规定的频带。该规定的频带例如是想要抑制在位置P2的漏音的频带。

[0185] <条件例2>

$$[0186] \quad |Y_{\text{lis}}(\omega)| < |H_{\text{pos,out}}(\omega) H_{\text{pos,in}}(\omega) S_{\text{pos}}(\omega)| \quad (10a)$$

[0187] 并且

$$[0188] \quad |Y_{\text{lis}}(\omega)| < |H_{\text{neg,out}}(\omega) H_{\text{neg,in}}(\omega) S_{\text{neg}}(\omega)| \quad (10b)$$

[0189] <条件例3>

$$[0190] \quad |Y_{\text{lis}}(\omega)| < |H_{\text{pos,out}}(\omega) H_{\text{pos,in}}(\omega) S_{\text{pos}}(\omega)| \quad (10a)$$

[0191] 或者

$$[0192] \quad |Y_{\text{lis}}(\omega)| < |H_{\text{neg,out}}(\omega) H_{\text{neg,in}}(\omega) S_{\text{neg}}(\omega)| \quad (10b)$$

[0193] <条件例4>

$$[0194] \quad |Y_{\text{lis}}(\omega)| < |H_{\text{pos,out}}(\omega) S_{\text{pos}}(\omega)| \quad (11a)$$

[0195] 并且

$$[0196] \quad |Y_{\text{lis}}(\omega)| < |H_{\text{neg,out}}(\omega) H_{\text{neg,in}}(\omega) S_{\text{neg}}(\omega)| \quad (10b)$$

[0197] <条件例5>

$$[0198] \quad |Y_{\text{lis}}(\omega)| < |H_{\text{pos,out}}(\omega) S_{\text{pos}}(\omega)| \quad (11a)$$

[0199] 或者,

$$[0200] \quad |Y_{\text{lis}}(\omega)| < |H_{\text{neg,out}}(\omega) H_{\text{neg,in}}(\omega) S_{\text{neg}}(\omega)| \quad (10b)$$

[0201] <条件例6>

[0202] 满足以下的设计条件1和/或设计条件2。

[0203] 设计条件1:

[0204] 在从音孔121a (第一音孔) 放出音响信号AC1 (第一音响信号) 且从音孔123a (第二音孔) 放出音响信号AC2 (第二音响信号) 的情况下的位置P2 (第二地点) 的音响信号AC1 (第一音响信号) 的音压电平, 小于在从音孔121a (第一音孔) 放出音响信号AC1 (第一音响信号) 但未从音孔123a (第二音孔) 放出音响信号AC2 (第二音响信号) 的情况下的位置P2 (第二地点) 的音响信号AC1 (第一音响信号) 的音压电平 (例如, 式 (10a) (11a))。

[0205] 设计条件2:

[0206] 在从音孔121a (第一音孔) 放出音响信号AC1 (第一音响信号) 且从音孔123a (第二音孔) 放出音响信号AC2 (第二音响信号) 的情况下的位置P2 (第二地点) 的音响信号AC1 (第一音响信号) 的音压电平, 小于在未从音孔121a (第一音孔) 放出音响信号AC1 (第一音响信号) 而从音孔123a (第二音孔) 放出音响信号AC2 (第二音响信号) 的情况下的位置P2 (第二地点) 的音响信号AC1 (第一音响信号) 的音压电平 (例如式 (10b))。

[0207] <条件例7>

[0208] 基于壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率属于3000Hz以上8000Hz以下的频带。

[0209] 以下, 例示对音孔121a和音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a和音孔123a的开口面积的总和S、以及壳体12的内部空间的体积V的至少一者进行了调整的音响信号输出装置10的结构。但是, 这些只是例子, 并不限定本发明。

[0210] <设计例1>

[0211] 在图25A示出在设置于音响信号输出装置10的壳体12的音孔123a进一步设置用于调整L的筒状的导管(duct) 123aa的设计例。图25A的导管123aa从音孔123a向内部方向延伸, 由此, 调整音孔123a的深度方向的长度L。

[0212] <设计例2>

[0213] 在图25B示出在设置于音响信号输出装置10的壳体12的音孔123a还设置了用于调整L的筒状的导管123aa的另一设计例。与图25的例子不同点在于, 导管123aa从音孔123a向壳体12的内部方向和外侧方向延伸。即使这样, 也能够调整音孔123a的深度方向的长度L。

[0214] <设计例3>

[0215] 在图25C示出在音响信号输出装置10的壳体12内部的区域AR中设置了追加部件124的设计例。通过调整追加部件124的容积, 能够调整壳体12的内部空间(区域AR)的体积V。

[0216] <设计例4>

[0217] 在图26A示出在设置于音响信号输出装置10的壳体12的音孔121a设置了用于调整L的筒状的导管121aa的设计例。图26A的导管121aa从音孔121a向内部方向延伸, 由此, 调整音孔121a的深度方向的长度L。

[0218] <设计例5>

[0219] 图26B的设计例也是在设置于音响信号输出装置10的壳体12的音孔121a设置了用于调整L的筒状的导管121aa的例子。与图26的例子不同点在于, 音孔121a被设置在偏向

音响信号输出装置10的中心的位置,导管121aa的内径随着从壳体12的内部侧朝向外侧侧而呈锥状扩展,并且导管121aa从音孔121a向壳体12的内部方向和外侧方向延伸。即使这样,也能够调整音孔121a的深度方向的长度L。

[0220] <设计例6>

[0221] 在图26C示出不仅在音孔121a,在音孔123a也设置了在音响信号输出装置10的驱动器单元11的D1方向侧的设计例。这样,改变音孔123a的配置,调整音孔121a与音孔123a的距离,并且也调整壳体12的内部空间的体积V。

[0222] <设计例7>

[0223] 在图27A示出将音孔121a设置在与D1方向垂直的D6方向侧而不是设置在驱动器单元11的D1方向侧(音响信号AC1的放出方向侧),而是设置在与D1方向垂直的D6方向侧且音孔123a也设置在相同的D6方向侧的设计例。由此,调整音孔121a与音孔123a的距离,同时也调整壳体12的内部空间的体积V。

[0224] <设计例8>

[0225] 图27B是在图27A的结构的基础上还将音孔123a也设置在D2方向侧的设计例。由此,能够进一步调整音孔121a与音孔123a的距离。

[0226] <设计例9>

[0227] 图27C是在图27B的结构的基础上还在设置于D2方向侧的音孔123a还设置有筒状的导管121a的设计例。由此,能够进一步调整设置在D2方向侧的音孔123a的深度方向的长度L。

[0228] <设计例10>

[0229] 在图28A示出将提高从音孔121a向D1方向放出的音响信号AC1的指向性的筒状的喇叭(horn)121ab设置在壳体12的音孔121a的开口部的设计例。喇叭121ab的内径随着从壳体12的内部侧朝向外侧侧而呈锥状扩展。如图28B所例示,例如,喇叭121ab的外侧(D1方向侧)朝向使用者1000的右耳1010配置。通过该喇叭121ab,能够抑制音响信号AC1向位置P2的绕入,并且也能够调整从音孔121a放出的音响信号AC1与从音孔123a放出的音响信号AC2的相位差。并且,通过喇叭121ab,音孔121a的深度方向的长度L也被调整。

[0230] <设计例11>

[0231] 图29A是图28A的构造的变形例,其是在喇叭121ab的侧面设置了音孔121aba的设计例。频率越高的成分,直线性越高,因此音响信号AC1中的频率高的成分难以从喇叭121ab侧面的音孔121ab放出,频率低的成分容易从音孔121ab放出。由此,能够根据频率来调整位置P2的音响信号AC1与音响信号AC2的相位差。

[0232] <设计例12>

[0233] 图29B是图29A的变形例,其是在设置于喇叭121ab的侧面的音孔121ab以及设置于壳体12的音孔123a设置了吸收高频的音响信号的吸音材13的设计例。由此,能够根据频率调整位置P2的音响信号AC1与音响信号AC2的大小之比。

[0234] <设计例3>

[0235] 图30A是图28A的变形例,不仅是音孔121a,音孔123a也设置在音响信号输出装置10的驱动器单元11的D1方向侧,在壳体12的音孔121a的外侧设置喇叭121ab的基础上,还设置包围喇叭121ab的外侧的筒状的喇叭123ab。喇叭123ab的内径随着从壳体12的内部侧朝

向外部侧而呈锥状扩展,在喇叭123ab的内侧配置喇叭121ab。在喇叭123ab与喇叭121ab之间的区域(喇叭123ab的外侧、且喇叭121ab的内侧的区域)配置音孔123a的开口部。从音孔123a放出到外部的音响信号AC2通过该喇叭123ab和喇叭121ab之间的间隙123aba被放出到外部。利用这些喇叭123ab、121ab,能够抑制音响信号AC1、AC2向上述位置P2的迂回,并且也能够调整从音孔121a放出的音响信号AC1与从音孔123a放出的音响信号AC2的相位差。并且,通过喇叭121ab、123ab,音孔121a、123a的深度方向的长度L也被调整。

[0236] <设计例14>

[0237] 图30B是图27A的变形例,将音孔121a不设置在驱动器单元11的D1方向侧(音响信号AC1的放出方向侧),而是设置在与D1方向正交的D6方向侧,音孔123a也设置在相同的D6方向侧。进而,在图30B的设计例中,将筒状的喇叭121ab设置在壳体12的音孔121a的开口部,该喇叭121ab提高从音孔121a向D6方向放出的音响信号AC1的指向性,将筒状的喇叭123ac设置在壳体12的音孔123a的开口部,该筒状的喇叭123ac提高从音孔123a向D6方向放出的音响信号AC2的指向性。通过这些喇叭121ab、123ac,能够抑制音响信号AC1、AC2向上述位置P2的迂回,并且也能够调整从音孔121a放出的音响信号AC1与从音孔123a放出的音响信号AC2的相位差。并且,通过喇叭121ab、123ac,音孔121a、123a的深度方向的长度L也被调整。

[0238] <实验结果>

[0239] 示出本变形例的音响信号输出装置10的漏音抑制效果的实验结果。在该实验中,如图5B所示,将音响信号输出装置10佩戴在模拟人的头部的虚拟头部1100的两耳上,在位置P1以及P2观测了音响信号。该例中的位置P1是虚拟头部1100的左耳1120附近(音响信号输出装置10附近)的位置,位置P2是从位置P1朝向外侧离开15cm的位置。

[0240] 首先,例示基于音孔121a和音孔123a的开口面积的总和S的不同的频率特性。图31A是例示了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性的图,图31B是例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的图,图31C是例示了在位置P1观测到的音响信号的频率特性与在位置P2观测到的音响信号的频率特性的差分(各频率的声压级的差分)的图。横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示声压级(Sound pressure level (SPL) [dB])。在此,将音孔121a的开口面积设为固定,对音孔123a的五种开口面积的音响信号输出装置10进行了评价。任一个音响信号输出装置10都包括一个音孔121a和四个音孔123a。另外,“标准”表示四个音孔123a的开口面积的总和为 56mm^2 的音响信号输出装置10,“0.5倍”、“0.75倍”、“1.25倍”、“1.5倍”表示四个音孔123a的开口面积的总和分别为 56mm^2 的0.5倍、0.75倍、1.25倍、1.5倍的音响信号输出装置10。设 $F(S) = S^{1/2}$,根据式(1)求出的“0.5倍”、“0.75倍”、“标准”、“1.25倍”、“1.5倍”的音响信号输出装置10的壳体12的谐振频率 f_H [Hz]如下所示。

[0241] [表1]

[0242]

条件	谐振频率 f_H [Hz]
0.5倍	4260
0.75倍	4829
标准	5266
1.25倍	5626

1.5倍	5937
------	------

[0243] 如图31A以及图31B所例示,根据开口面积的总和S的不同,在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的频率特性不同。其结果,如图31C所例示,由于开口面积的总和S的不同,在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的声压的差分的频率特性也不同,在位置P2的漏音的抑制性能也不同。例如,在“标准”、“1.25倍”、“1.5倍”的音响信号输出装置10中,漏音在比各自的谐振频率 f_H 稍高的频率处极小,这与在图22C中例示的关系一致。

[0244] 接着,例示壳体12的区域AR(内部空间)的体积V的不同而引起的频率特性。图32A是例示了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性的图,图32B是例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的图,图32C是例示了位置P1观测到的音响信号的频率特性与在位置P2观测到的音响信号的频率特性的差分(各频率的声压级的差分)的图。横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示声压级(Sound pressure level(SPL)[dB])。在此,对图25C中例示的追加部件124的高度不同从而体积V不同的三种音响信号输出装置10进行评价。另外,“标准”表示追加部件124的高度为基准值的音响信号输出装置10,“高+1.0mm”、“高+2.0mm”分别表示追加部件124的高度比“标准”高1.0mm、2.0mm的音响信号输出装置10。设 $F(S) = S^{1/2}$,根据式(1)求出的“标准”、“高度+1.0mm”、“高度+2.0mm”的音响信号输出装置10的壳体12的谐振频率 f_H [Hz]如下所示。

[0245] [表2]

条件	谐振频率 f_H [Hz]
标准	5266
高+1.0mm	4563
高+2.0mm	4083

[0247] 如图32A以及图32B所例示,根据壳体12的内部空间的体积V的不同,在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的频率特性不同。其结果,如图32C所例示,根据壳体12的内部空间的体积V的不同,在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的声压的差分的频率特性也不同,在位置P2的漏音的抑制性能也不同。例如,在“标准”、“高+1.0mm”的音响信号输出装置10中,漏音在比各自的谐振频率 f 稍高的频率处极小,这与图22C中例示的关系一致。

[0248] 接着,示例实施方式的音响信号输出装置10(基准:被壁部122、123包围的区域AR即有耳围)和开放型(无耳围)的音响信号输出装置的频率特性。另外,开放型的音响信号输出装置不存在音响信号输出装置10的驱动器单元11的D1方向侧的壁部122,而是区域AR在D2方向侧开放的装置。图33A是例示了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性的图,图33B是例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的图,图33C是例示了位置P1观测到的音响信号的频率特性与在位置P2观测到的音响信号的频率特性的差分(各频率的声压级的差分)的图。横轴表示频率(Frequency[Hz]),纵轴表示声压级(Sound pressure level(SPL)[dB])。如图33A以及图33B所例示,根据有无耳围,在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的频率特性不同。其结果可知,如图33C所例示,具有耳围的实施方式的音响信号输出装置10与不具有耳围的音响信号输出装置相比,能够在宽频带上抑制位置P2的音响泄漏。

[0249] 如上可知:通过适当地调整基于壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率 f_H ,能够调整从驱动器单元11放出到壳体12的内部空间的音响信号AC2的相位,由此,能够充分地抑制所希望的频带的漏音。

[0250] [第一实施方式的变形例6]

[0251] 在第一实施方式的变形例5中,通过控制基于亥姆霍兹谐振的谐振频率,调整从音孔121a放出的音响信号AC1与从音孔123a放出的音响信号AC2的相位的的关系。但是,也可以设置用于对从驱动器单元11的位置到音响信号AC1(第一音响信号)向音响信号输出装置11外部放出的位置为止的路径长度、和/或从驱动器单元11的位置到音响信号AC2(第二音响信号)向音响信号输出装置10外部放出的位置为止的路径长度中的至少一方进行调整的导波路径(音响信号的导波路径),由此调整该相位的的关系。

[0252] 例如,也可以以满足上述条件的例1至6的任意一个的方式设计上述导波路径。并且,在通过导波路径调整从音孔121a放出的音响信号AC1与从音孔123a放出的音响信号AC2的相位的的关系的情况下,也可以设计音孔121a和音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a和音孔123a的开口面积的总和S、以及壳体12的内部空间的体积V,以使基于壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率的影响变小。即,在通过导波路径调整该相位的的关系的情况下,由于基于壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率的影响,有时想要抑制漏音的频带中的相位的调整变得困难。在这种情况下,基于壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率的可听频带内的规定频带以外(例如,3000Hz以上且8000Hz以下的频带以外)。例如,也可以设计音孔121a和音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a和音孔123a的开口面积的总和S、以及壳体12的内部空间的体积V,以属于高于8000Hz的频带。或者,也可以通过导波路径和基于壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率双方,调整从音孔121a放出的音响信号AC1与从音孔123a放出的音响信号AC2的相位的的关系。在该情况下,也可以设计音孔121a和音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a和音孔123a的开口面积的总和S、以及壳体12的内部空间的体积V,以使基于壳体12的亥姆霍兹谐振的谐振频率属于可听频带内的规定频带(例如,3000Hz以上且8000Hz以下的频带)。

[0253] 以下,例示设置了上述的导波路径的音响信号输出装置10的结构。但是,这些只是例子,并不限定本发明。

[0254] <设计例21>

[0255] 在图34A示出在音响信号输出装置10的壳体12内的驱动器单元11的D2方向侧设置用于调整从驱动器单元11的位置到音响信号AC2(第二音响信号)向音响信号输出装置10外部放出位置的路径长度的导波路径125、126的设计例。导波路径125、126是中空的路径(例如,声管),任一方被配置在驱动器单元11的D2方向侧,另一方被配置在音孔123a的开口侧。向驱动器单元11的D2方向侧放出的音响信号AC2经由导波路径125、126从音孔123a向外部放出。通过调整该导波路径125、126的长度,能够调整从驱动器单元11的D1方向侧被放出、从音孔121a放出到外部的音响信号AC1(第一音响信号)与经由导波路径125、126从音孔123a放出到外部的音响信号AC2(第二音响信号)的位置P2的相位差。其结果,在位置P2能够充分地抑制期望的频率下的漏音。

[0256] <设计例22>

[0257] 如图34B所示,可以将导波路径的一部分配置在壳体12的外部。在图34B的例子中,

导波路径125的前端部分125a配置在壳体12的外部。

[0258] <设计例23>

[0259] 在图34A示出在音响信号输出装置10的驱动器单元11的D1方向侧设置作为导波路径而发挥功能的喇叭121ab,在音响信号输出装置10的壳体12内的驱动器单元11的D2方向侧设置用于调整从驱动器单元11的位置直至音响信号AC2(第二音响信号)向音响信号输出装置10外部的放出位置为止的路径长度的导波路径125、126的设计例。由此,能够调整从驱动器单元11的位置直至音响信号AC1(第一音响信号)向音响信号输出装置10外部的放出位置为止的路径长度、以及从驱动器单元11的位置直至音响信号AC2(第二音响信号)向音响信号输出装置10外部的放出位置为止的路径长度这双方。

[0260] 另外,导波路径并不限于声管和喇叭,只要是用于调整从驱动器单元11的位置直至音响信号AC1向音响信号输出装置11外部的放出位置为止的路径长度、和/或从驱动器单元11的位置直至音响信号AC2向音响信号输出装置10外部的放出位置为止的路径长度中的至少一方的机械结构,则也可以是任意的。

[0261] [第二实施方式]

[0262] 接着,说明本发明的第二实施方式。第二实施方式是第一实施方式的变形例。以下,以与至此为止说明的事项的不同点为中心进行说明,关于已经说明的事项,使用相同的参照符号而简化说明。

[0263] 为了提高第一实施方式或者其变形例的音响信号输出装置10的音质,有时必须增大驱动器单元11的尺寸。但是,在第一实施方式或其变形例中,如果驱动器单元11的尺寸变大,则音响信号输出装置10自身的尺寸、重量也变大。但是,在外耳道的附近佩戴尺寸或重量大的音响信号输出装置10会使对耳朵的负担或异物感增大。因此,也可以使具备音孔的壳体与驱动器单元11分体,并通过导波管将他们连接。由此,无需增大佩戴在外耳道附近的壳体的尺寸和重量,就能够增大驱动器单元11的尺寸。以下,详细地进行说明。

[0264] 本实施方式的音响信号输出装置20也是不密闭地佩戴于使用者的外耳道的音响收听用的装置。如图35所例示,本实施方式的音响信号输出装置20具有:驱动器单元11;具有中空部AR21、AR22(第一、第二中空部)的壳体22;在内部收容驱动器单元11的壳体23;连接壳体22和壳体23的中空的导波管24、25(第一、第二导波管);以及将导波管24、25连接到壳体22的中空的接合部件26、27。

[0265] <驱动器单元11>

[0266] 如图35所例示,驱动器单元11是将基于所输入的输入信号的音响信号AC1(第一音响信号)向一侧(D3方向侧)放出、将作为音响信号AC1的反相信号或反相信号的近似信号的音响信号AC2(第二音响信号)向另一侧(D4方向侧)放出的装置。驱动器单元11的结构除了D1方向被置换为D3方向、D2方向被置换为D4方向以外,与第一实施方式相同。

[0267] <壳体23>

[0268] 如图35所例示,壳体23是在外侧具有壁部的中空的结构件,在内部收容有驱动器单元11。虽然并不限于壳体23的形状,但优选例如壳体23的形状为以沿着D3方向延伸的轴线A2为中心的旋转对称(线对称)或大致旋转对称。在本实施方式中,为了简化说明,示出壳体23为具有双端面大致圆筒形状的例子。但是,这只是一个例子,并不限定本发明。例如,壳体23也可以是端部具有壁部的大致穹顶型形状,也可以是中空的大致立方体形状,还可

以是其他立体形状。在配置于驱动器单元11的一侧(D3方向侧)的面111侧的壳体23的壁部231安装导波管24的一端241。这样,一端241与驱动器单元11的一侧(D3方向侧)连接的导波管24(第一导波管)将从驱动器单元11的面111向一侧(D3方向侧)放出的音响信号AC1向壳体23的外部导出。在配置于驱动器单元11的另一侧(D4方向侧)的面112侧的壳体23的壁部232安装导波管25的一端251。这样,一端251连接于驱动器单元11的另一侧(D4方向侧)的导波管25(第二导波管)将从驱动器单元11的面112向另一侧(D4方向侧)放出的音响信号AC2导出到壳体23的外部。此外,构成壳体23的材质并无限定。壳体23也可以由合成树脂或金属等的刚体构成,也可以由橡胶等弹性体构成。

[0269] <导波管24、25>

[0270] 如图35所例示,导波管24、25例如是构成为管状的中空的部件,将从一端241、251输入的音响信号AC1、AC2传输至另一端242、252,并从另一端242、252放出。但是,导波管24、25并不限定于管状的结构,只要是将在一端241、251(第一位置)收集的音响信号引导至与一端241、251(第一位置)不同的另一端242、252(第二地点)的结构物,则可以是任意的结构。虽然不限定导波管24、25的长度,但优选导波管24的音道的长度与导波管25的音道的长度相等,或者导波管24的音道的长度与导波管25的音道的长度的差分为音响信号AC1、AC2的波长的整数倍。即,在导波管24(第一导波管)的声道的长度为 L_1 、导波管25(第二导波管)的声道的长度为 L_2 、 n 为整数、音响信号AC1(第一音响信号)以及音响信号AC2(第二音响信号)包含波长 λ 的音响信号的情况下,优选满足 $L_1 = L_2 + n\lambda$ 。另外,声道是指声音的通道,在内径彼此相等的导波管24、25的情况下,导波管24、25的声道的长度的具体例是导波管24、25的长度。另外,构成导波管24、25的材质也没有限定。导波管24、25可以由合成树脂、金属等刚体构成,也可以由橡胶等弹性体构成。

[0271] <接合部件26>

[0272] 接合部件26是具有位于一侧的开放端261、位于开放端261的另一侧的底面即壁部262、以及以轴线A1为中心包围开放端261与壁部263之间的空间的侧面即壁部263的中空部件。本实施方式的轴心A1通过开放端261和壁部263。优选轴线A1与壁部262垂直或大致垂直。并且,优选地,接合部件26相对于轴线A1旋转对称。在本实施方式中,为了简化说明,示出了壁部263是圆筒形状的例子,但是壁部263也可以是棱柱形状等其他形状。在壁部263上安装导波管24的另一端242,从导波管24的另一端242放出的音响信号AC1被导入接合部件26的内部(开放端261与壁部263之间的空间)。被导入接合部件26的内部的音响信号AC1从开放端261放出。此外,构成接合部件26的材质并无限定。接合部件26也可以由合成树脂或金属等的刚体构成,也可以由橡胶等弹性体构成。

[0273] <接合部件27>

[0274] 同样地,接合部件27是具有位于一侧的开放端271、位于开放端271的另一侧的底面即壁部272、以及以轴线A1为中心包围开放端271与壁部273之间的空间的侧面即壁部273的中空的部件。本实施方式的轴线A1通过开放端271和壁部273。优选轴线A1与壁部272垂直或大致垂直。并且,优选地,接合部件27相对于轴线A1旋转对称。在本实施方式中,为了简化说明,示出了壁部273为圆筒形状的例子,但是,壁部273也可以是棱柱形状等其他形状。在壁部273上安装导波管25的另一端252,从导波管25的另一端252放出的音响信号AC2被导入接合部件27的内部(开放端271与壁部273之间的空间)。被导入接合部件27的内部的音响信

号AC2从开放端271放出。构成接合部件27的材质并无限定。接合部件27既可以由合成树脂或金属等刚体构成,也可以由橡胶等弹性体构成。

[0275] <壳体22>

[0276] 如图35、图36A-图36C、图37A及图37B所例示,本实施方式的壳体22具有:位于一侧(D1方向侧)的壁部221;位于另一侧(D2方向侧)的壁部222;包围壁部221和壁部222之间的空间的壁部223;以及将由壁部221、壁部222和壁部223包围的空间分离为中空部AR21(第一中空部)和中空部AR22(第二中空部)的壁部224。在本实施方式中,中空部AR21及中空部AR22配置于在同一D1方向上延伸的轴线A1上,例如中空部AR21的中央区域及中空部AR22的中央区域被配置在同一轴线A1上。优选中空部AR21的内部空间被壁部224从中空部AR22的内部空间分离。

[0277] 在中空部AR21的内侧的壁部固定或一体化有安装了导波管24的另一端242的接合部件26,接合部件26的开放端261侧朝向壁部221侧。例如,接合部件26的壁部262侧固定或一体化于中空部AR21内部的壁部224,开放端261侧朝向壁部221侧。在本实施方式的例子中,接合部件26的壁部262以及开放端261的中央被配置在轴线A1上。由此,导波管24的另一端242经由接合部件26与中空部AR21连接,发送到接合部件26的音响信号AC1从开放端261向壁部221侧(D1方向侧)放出。即,例如,接合部件26配置在轴线A1上,接合部件26的开放端261朝向沿着轴线A1的方向D1(第一方向)而开口,从导波管24的另一端242被导入的音响信号AC1朝向中空部AR21内部的方向D1放出。

[0278] 在中空部AR22的壁部222上设置贯通孔222a。贯通孔222a优选配置在轴线A1上,更优选贯通孔222a的中央配置在轴线A1上。另外,贯通孔222a的形状没有限定,但优选贯通孔222a的开放部相对于轴线A1旋转对称,更优选贯通孔222a的开放部的边缘部为圆形。在壳体22的壁部222的外侧,固定或一体化有安装了导波管25的另一端252的接合部件27,接合部件27的开放端271侧朝向贯通孔222a。在本实施方式的例子中,接合部件27的壁部272、开放端271以及贯通孔222a的中央被配置在轴线A1上。由此,导波管25的另一端252经由接合部件27与中空部AR22连接,发送到接合部件27的音响信号AC2从开放端271向中空部AR22的内部空间放出。例如,从开放端271向壁部224侧(D1方向侧)放出音响信号AC2。即,例如接合部件27被配置在轴线A1上,接合部件27的开放端271朝向沿轴线A1的方向D1(第一方向)而开口,从导波管25的另一端252被导入的音响信号AC2朝向中空部AR22的内部的方向D1放出。

[0279] 虽然并不限定于壳体22的形状,但例如壳体22的形状优选为以轴线A1为中心的旋转对称或大致旋转对称。在本实施方式中,为了简化说明,示出壳体22的外部形状为具有两个端面即壁部221、222以及侧面即壁部223的大致圆筒形状的例子。另外,在本实施方式中,示出了壁部221、222、224与轴线A1垂直或大致垂直、且壁部223与轴线A1平行或大致平行的例子。但是,这些只是一个例子,并不限定本发明。例如,外壳22的外部形状也可以是在端部具有壁部的大致穹顶型形状,也可以是中空的大致立方体形状,还可以是其他立体形状。另外,构成壳体22的材质也没有限定。壳体22也可以由合成树脂或金属等刚体构成,也可以由橡胶等弹性体构成。

[0280] <音孔221a、223a>

[0281] 在中空部AR21(第一中空部)的壁部221设置将由导波管24(第一导波管)导入到中

空部AR21的内部的音响信号AC1(第一音响信号)向外部导出的音孔221a(第一音孔)。另外,在中空部AR22(第二中空部)的壁部223上,设置将通过导波管25(第二导波管)导入到中空部AR22的内部的音响信号AC2(第二音响信号)向外部导出的221a(第二音孔)。与第一实施方式的音孔121a及音孔123a同样地,音孔221a及音孔223a例如是贯通壳体12的壁部的贯通孔,但这并不限定本发明。如果能够将音响信号AC1和音响信号AC2分别导出到外部,则音孔221a和音孔223a也可以不是通孔。

[0282] 从音孔221a放出的音响信号AC1到达使用者的外耳道,被使用者听到。另一方面,从音孔223a放出作为音响信号AC1的反相信号或反相信号的近似信号的音响信号AC2。该音响信号AC2的一部分抵消从音孔221a放出的音响信号AC1的一部分(漏音成分)。由此,能够抑制漏音。

[0283] 例示了音孔221a、223a的配置结构。

[0284] 本实施方式的音孔221a(第一音孔)被设置于配置在接合部件26的一侧(放出音响信号AC1的一侧即D1方向侧)的中空部AR21的壁部221(图35、图36A、36B、图37A)。另外,本实施方式的音孔223a(第二音孔)被设置于与中空部AR22接触的壁部223。即,当以中空部AR22的中央为基准,将D1方向(第一方向)与D1方向的相反方向之间的方向设为D12方向(第二方向)时(图37A),音孔221a(第一音孔)设于外壳22的D1方向侧(第一方向侧),音孔223a(第二音孔)被设置于外壳22的D12方向侧(第二方向侧)。即,音孔221a朝向沿着轴线A1的D1方向(第一方向)开口,音孔223a朝向D12方向(第二方向)开口。例如,在壳体22的外形具有:配置于接合部件26的一侧(D1方向侧)的作为壁部221的第一端面;配置于接合部件26的另一侧(D2方向侧)的作为壁部222的第二端面;以及将由第一端面与第二端面夹着的空间以沿着通过第一端面与第二端面的音响信号AC1的放出方向(D1方向)的轴线A1为中心包围的壁部223的侧面,在这种情况下(图36B、图37A),音孔221a(第一音孔)被设置于第一端面,音孔223a(第二音孔)被设置于侧面。另外,在本实施方式中,在壳体22的壁部222侧没有设置音孔。在壳体22的壁部222侧设置音孔时,从壳体22放出的音响信号AC2的声压级会超过抵消音响信号AC1的漏音成分所需的电平,该过剩的部分被感知为漏音。

[0285] 如图36A等所例示,本实施方式的音孔221a被配置在沿着音响信号AC1的放出方向(D1方向)的轴线A1上或其附近。本实施方式的轴线A1通过被配置于接合部件26的一侧(D1方向侧)的壁部221的区域的中央或者该中央的附近。例如,轴线A1是通过壳体22的中央区域向D1方向延伸的轴线。即,本实施方式的音孔221a被设置在外壳22的壁部221的区域的中央位置。在本实施方式中,为了简化说明,示出音孔221a的开放端的缘部的形状为圆(开放端为圆形)的例子。但是,这并不限定本发明。例如,音孔221a的开放端的缘部的形状也可以是椭圆、四边形、三角形等其他形状。另外,音孔221a的开放端也可以为网眼状。换言之,音孔221a的开放端也可以由多个孔构成。另外,在本实施方式中,为了简化说明,示出了在壳体22的壁部221上设置一个音孔221a的例子。但是,这并不限定本发明。例如,也可以在外壳22的壁部221上设置两个以上的音孔221a。

[0286] 与第一实施方式同样地,如图36B、图37B例示的那样,本实施方式的音孔223a(第二音孔)沿着以沿音响信号AC1(第一音响信号)的放出方向的轴线A1为中心的圆周C1被设置有多个。在本实施方式中,为了简化说明,示出在圆周C1上设置多个音孔223a的例子。但是,多个音孔223a只要沿圆周C1设置即可,未必全部的音孔223a都被严格地配置于圆周C1

上。

[0287] 另外,与第一实施方式同样地,优选在将圆周C1等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿着作为单位圆弧区域中的任一个的第一圆弧区域设置的音孔223a(第二音孔)的开口面积的总和与沿着除了第一圆弧区域以外的单位圆弧区域中的任一个的第二圆弧区域设置的音孔223a(第二音孔)的开口面积的总和相同或大致相同(图37B)。

[0288] 与第一实施方式同样地,更优选多个音孔223a以相同形状、相同尺寸、相同间隔沿圆周C1被设置。但是,这并不限定本发明。

[0289] 在本实施方式中,为了简化说明,例示音孔223a的开放端的缘部的形状为四边形的情况,但这不限定本发明。例如,音孔223a的开放端的缘部的形状可以是圆、椭圆、三角形等其他形状。另外,音孔223a的开放端也可以为网眼状。换言之,音孔223a的开放端也可以由多个孔构成。另外,音孔223a的个数也没有限定,既可以在壳体22的壁部223设置单个音孔223a,也可以设置多个音孔223a。

[0290] 与第一实施方式同样地,优选音孔223a(第二音孔)的开口面积的总和 S_2 相对于音孔221a(第一音孔)的开口面积的总和 S_1 的比率 S_2/S_1 满足 $2/3 \leq S_2/S_1 \leq 4$ 。另外,在壳体22的外形具有:配置于接合部件26的一侧(D1方向侧)的作为壁部221的第一端面;配置于接合部件26的另一侧(D2方向侧)的作为壁部222的第二端面;以及以沿通过第一端面和第二端面的音响信号AC1的放出方向(D1方向)的轴线A1为中心包围由第一端面和第二端面夹着的空间的作为壁部223的侧面,在这种情况下(图36B、图37A),音孔123a的开口面积总和 S_2 相对于侧面的总面积 S_3 的比率 S_2/S_3 优选为 $1/20 \leq S_2/S_3 \leq 1/5$ 。

[0291] <使用状态>

[0292] 使用图38A及图38B例示音响信号输出装置20的使用状态。在图38A的例子中,在使用者1000的右耳1010和左耳(未图示)上挨个佩戴音响信号输出装置20。将音响信号输出装置20佩戴在耳朵上时,使用任意佩戴机构。音响信号输出装置20的壳体22被配置在右耳1010和左耳的外耳道1011侧,各自的D1方向侧朝向使用者1000的外耳道1011侧。此外,包括壳体23的再生装置210分别被配置在右耳1010和左耳的耳廓的背侧,如上所述,壳体23和壳体22通过导波管24、25被连接。从壳体23内的驱动器单元11导入到壳体22的中空部AR21的音响信号AC1从音孔221a放出,被放出的音响信号AC1被使用者1000听到。另一方面,从壳体23内的驱动器单元11导入到壳体22的中空部AR22的音响信号AC2从音孔123a放出。该音响信号AC2的一部分是音响信号AC1的反相信号或反相信号的近似信号,抵消从音孔221a放出的音响信号AC1的一部分(漏音成分)。

[0293] 如图38B的例子所示,包括壳体23的再生装置210被配置在右耳1010和左耳的耳廓正面侧的头部,如上所述,壳体23和壳体22也可以通过导波管24、25被连接。其他与图38的例子相同。

[0294] [第二实施方式的变形例1]

[0295] 在第二实施方式中,示出了相同形状、相同尺寸、相同间隔的多个音孔223a(第二音孔)沿圆周C1设置的例子。但是,其并不限定本发明。例如,也可以在壳体22设置与第一实施方式的变形例1中的音孔123a的配置结构相同的配置结构的音孔223a(图10A至图12C)。

[0296] [第二实施方式的变形例2]

[0297] 在第二实施方式中,例示了在壳体22的壁部221的中央位置配置一个音孔221a的

结构。但是,与第一实施方式的变形例2同样地,也可以在外壳22的壁部221的区域设置多个音孔221a,音孔221a也可以偏向从外壳22的壁部221的区域的中央偏离的偏心位置。例如,也可以在壳体22上设置与第一实施方式的变形例2的音孔121a的配置结构相同的配置结构的音孔221a(图13A及图13B)。

[0298] 另外,与第一实施方式的变形例2同样地,在单个或多个音孔221a的位置偏向偏心位置的情况下,音孔223a的分布、开口面积也可以与此相应地偏向。即,在将圆周C1等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿着作为单位圆弧区域中的任一个的第一圆弧区域而设置的音孔223a(第二音孔)的开口面积的总和,也可以小于沿着比第一圆弧区域接近偏心位置的单位圆弧区域中的任一个的第二圆弧区域而设置的音孔123a的开口面积的总和。例如,也可以在壳体22上设置与第一实施方式的变形例2的音孔123a的配置结构相同的配置结构的音孔223a(图14A及图14B)。此外,也可以通过控制音孔221a、223的开口部的大小、外壳22的壁部的厚度以及外壳22内部的容积的至少一部分来控制外壳22的谐振频率。

[0299] [第二实施方式的变形例3]

[0300] 在第一实施方式的变形例4中说明的与频率 f_1 的音响信号相对的吸音率比与频率 f_2 ($f_1 > f_2$)的音响信号相对的吸音率大的吸音件也可以设置在音响信号输出装置20中。吸音材料也可以设置在壳体23内部的驱动器单元11的另一侧112(D4方向侧),也可以设置在导波管25(第二导波管)的内部,也可以设置在导波管25的端部(开放端部分),还可以设置在至少任一个音孔223a(第二音孔),也可以设置在中空部AR22(第二中空部)的内部。例如,在第一实施方式的变形例4的例4-1~例4-3中,也可以构成为:壳体12被置换成中空部AR22,音孔123a被置换成音孔223a,驱动器单元11的另一侧112的区域被置换成中空部AR22的内部区域,壁部122的区域AR2被置换成壁部222的区域。

[0301] [第二实施方式的变形例4]

[0302] 通过如第二实施方式那样设置接合部件26、27,从而能够控制中空部AR21、AR22内的音响信号AC1、AC2的放出方向。例如,也可以将从导波管24的另一端242导入的音响信号AC1在中空部AR21的内部向沿着轴线A1的方向D1放出,将从导波管25的另一端252导入的音响信号AC2在中空部AR22的内部向该方向D1放出。在该情况下,能够使从音孔221a放出的音响信号AC1及从音孔223a放出的音响信号AC2的声压分布相对于轴线A1旋转对称或大致旋转对称。由此,能够适当地抑制漏音。但是,本发明并不限于此。例如,如图39、图40A、图40B、图40C及图41所例示,音响信号输出装置20也可以不具有接合部件26,导波管24的另一端242侧直接与中空部AR21的壁部223连接,发送到导波管24的另一端242的音响信号AC1朝向中空部AR21的内部放出。同样地,音响信号输出装置20也可以不具有接合部件27,导波管25的另一端252侧直接与中空部AR22的壁部223连接,发送到导波管25的另一端252的音响信号AC2朝向中空部AR22的内部放出。

[0303] 另外,在第二实施方式中,示出了壳体22的中空部AR21的内部空间被壁部224从中空部AR22的内部空间分离的例子。(图35、图36B、图37A)但是,壳体22的中空部AR21的内部空间也可以不从中空部AR22的内部空间分离。在这种情况下,优选接合部件26的开放端261朝向壳体22的壁部221侧(D1方向侧)(例如,音孔221a侧),接合部件27的开放端271朝向壳体22的壁部222侧(D2方向侧)。即使是这样的结构,音响信号AC1也从音孔221a放出,音响信号AC2也从音孔223a放出。

[0304] [第三实施方式]

[0305] 也可以设置多个在第一实施方式或其变形例中说明的音响信号输出装置10,并对他们独立地进行控制。由此,能够独立地控制从某音响信号输出装置10放出的音响信号AC1的声压级、和从其他音响信号输出装置10放出的音响信号AC2的声压级。例如,也可以在反相位或大致反相位下驱动某音响信号输出装置10和其他音响信号输出装置10,独立地控制各频率的电平(功率)。由此,如在第一实施方式中例示的,各个音响信号输出装置10的音响信号AC1的漏音成分被音响信号AC2的一部分抵消,并且能够将从互不相同的音响信号输出装置10分别输出的音响信号AC1的一部分和音响信号AC2的一部分抵消。其结果,能够更适当地抵消漏音成分。在本实施方式中,为了简化说明,示出了为了一个耳朵而设置两个音响信号输出装置10,并对他们进行独立控制的例子。但是,这并不限定本发明,也可以针对一个耳朵设置三个以上的音响信号输出装置10,他们被独立地控制。此外,关于已经说明的事项,使用相同的参照符号省略说明,但为了区分存在多个的相同结构的构件而使用支号。例如,两个音响信号输出装置10被表示为音响信号输出装置10-1和音响信号输出装置10-2,但是音响信号输出装置10-1、10-2的配置与音响信号输出装置10相同。

[0306] 本实施方式的音响信号输出装置30是不对使用者的外耳道进行密闭而安装的音响收听用的装置。如图42和图43所例示,本实施方式的音响信号输出装置30具有音响信号输出装置10-1、10-2、电路部31和连结部32。

[0307] <音响信号输出装置10-1>

[0308] 音响信号输出装置10-1的结构与第一实施方式及他们的变形例中例示的音响信号输出装置10相同。即,音响信号输出装置10-1具有驱动器单元11-1(第一驱动器单元)和在内部收容有驱动器单元11-1的壳体12-1(第一壳体部)。驱动器单元11-1基于输入的输出信号I(表示音响信号的电信号),向D1-1方向侧(一侧)放出音响信号AC1-1(第一音响信号),向D2-1方向侧(另一侧)放出音响信号AC1-1(第一音响信号)的反相信号或者作为反相信号的近似信号的音响信号AC2-1(第二音响信号)。在壳体12-1的壁部121-1设置将从驱动器单元11-1放出的音响信号AC1-1(第一音响信号)向外部导出的单个或多个音孔121a-1(第一音孔)。在壳体12-1的壁部123-1设置将从驱动器单元11-1放出的音响信号C2-1(第二音响信号)向外部导出的单个或多个音孔123a-1(第二音孔)。音响信号输出装置10-1的结构详情与在第一实施方式中说明的音响信号输出装置10相同。例如,沿以与在方向D1-1(第一方向)上延伸的直线平行或大致平行的轴线A1-1(第一轴线)为中心的圆周C1-1(第一圆周)设置多个音孔123a-1(第二音孔)(图44)。例如,在圆周C1-1(第一圆周)被等分为多个第一单位圆弧区域的情况下,沿着第一单位圆弧区域中的任一个即第一圆弧区域设置的音孔123a-1(第二音孔)的开口面积的总和与沿着除了第一圆弧区域以外的第一单位圆弧区域中的任一个即第二圆弧区域设置的音孔123a-1(第二音孔)的开口面积的总和相同或大致相同。

[0309] <音响信号输出装置10-2>

[0310] 声音输出装置10-2的结构也与第一实施方式及他们的变形例中例示的声音输出装置10相同。即,音响信号输出装置10-2具有驱动器单元11-2(第二驱动器单元)和在内部收容有驱动器单元11-2的壳体12-2(第二壳体部)。驱动器单元11-2基于所输入的输出信号II(表示音响信号的电信号),向D1-2方向侧(一侧)放出音响信号AC1-2(第四音响信号),向

D2-2方向侧(另一侧)放出音响信号AC1-2的反相信号或者作为反相信号的近似信号的音响信号AC2-2(第三音响信号)。音响信号AC1-2(第四音响信号)的相位与音响信号AC2-1(第二音响信号)的相位相同或近似。音响信号AC2-2(第三音响信号)的相位与音响信号AC1-1(第一音响信号)的相位相同或者近似。另外,驱动器单元11-2也可以是与驱动器单元11-1相同设计的驱动器单元,也可以是与驱动器单元11-1不同的设计的驱动器单元。例如,驱动器单元11-2也可以比驱动器单元11-1更小型,驱动器单元11-2的性能也可以比驱动器单元11-1更差。在壳体12-2的壁部123-2设置将从驱动器单元11-2放出的音响信号AC2-2(第三音响信号)向外部导出的单个或多个音孔123a-2(第三音孔)。在壳体12-2的壁部121-2设置将从驱动器单元11-2放出的音响信号AC1-2(第四音响信号)向外部导出的单个或多个音孔121a-2(第四音孔)。音响信号输出装置10-2的结构详情与在第一实施方式中说明的音响信号输出装置10相同。例如,沿以与在方向D1-2(第四方向)上延伸的直线平行或大致平行的轴线A1-2(第四轴线)为中心的圆周C1-2(第四圆周)设置多个音孔123a-2(第三音孔)(图44)。例如,在圆周C1-2(第四圆周)被等分为多个第四单位圆弧区域的情况下,沿着第四单位圆弧区域中的任一个即第三圆弧区域设置的音孔123a-2(第三音孔)的开口面积的总和与沿着除了第三圆弧区域以外的第四单位圆弧区域中的任一个即第四圆弧区域设置的音孔123a-2(第三音孔)的开口面积的总和相同或大致相同。

[0311] <连接部32>

[0312] 如图42、图43和图44所例示,连结部32将音响信号输出装置10-1的壳体12-1与音响信号输出装置10-2的壳体12-2相互固定。在图43的例子中,声音输出装置10-1的壳体12-1的壁部123-1的外侧和声音输出装置10-2的壳体12-2的壁部123-2的外侧被接合。音孔121a-1(第一音孔)朝向沿着轴线A1-1的方向D1-1(第一方向)开口。此外,方向D1-1是沿着轴线A1-1的方向。音孔123a-1(第二音孔)朝向方向D1-1(第一方向)和方向D1-1(第一方向)的相反方向之间的方向D12-1(第二方向)开口。音孔121a-2(第四音孔)朝向与方向D1-1(第一方向)相同或近似的方向D1-2(第四方向)开口。另外,方向D1-2是沿着轴线A1-2的方向。音孔123a-2(第三音孔)朝向方向D1-2(第四方向)和方向D1-2(第四方向)的相反方向之间的D12-2(第三方向)开口。但是,该配置结构是一个例子,并不限定本发明。

[0313] 如图42、图43和图44所例示,优选音孔121a-1(第一音孔)和音孔121a-2(第四音孔)相对于基准面P31面对称或大致面对称,该基准面P31包括与沿方向D1-1(第一方向)延伸的直线(轴线A1-1)平行或大致平行的直线。同样地,期望音孔123a-1(第二音孔)和音孔123a-2(第三音孔)相对于基准面P31面对称或大致面对称。更优选壳体12-1(第一壳体部)和壳体12-2(第二壳体部)相对于基准面P31为面对称或大致面对称。

[0314] <电路部31>

[0315] 电路部31是将表示音响信号的电信号即输入信号作为输入使用,并输出用于驱动驱动器单元11-1的电信号即输出信号I和用于驱动驱动器单元11-2的电信号即输出信号II的电路。输出信号I以及输出信号II是表示音响信号的电信号,输出信号II是输出信号I的反相信号或该反相信号的近似信号。以下例示电路部31的构成。

[0316] <电路部31的结构例1>

[0317] 如图45A所例示的电路部31具有相位反转电路即相位反转部311。输入到电路部31的输入信号直接作为输出信号I输出,提供给驱动器单元11-1。并且,输入到电路部31的输

入信号也被输入到相位反转部311。相位反转部311将输入信号的反相信号或该反相信号的近似信号作为输出信号II输出。输出信号II被供给到驱动器单元11-2。

[0318] <电路部31的结构例2>

[0319] 如图45B所例示的电路部31具有电平校正部312、相位控制部313和延迟校正部314。输入到电路部31的输入信号被输入到电平校正部312和延迟校正部314。电平校正部312对输入信号的各频带的电平进行调整,输出由此得到的频带电平调整完毕信号。即,若驱动器单元11-1、11-2的设计(口径、构造等)相互不同,则从驱动器单元11-1、11-2输出的音响信号的频率特性也不同。从驱动器单元11-1、11-2输出的音响信号的频率特性的不同与漏音的抵消效果有关。例如,如果壳体12-1以及壳体12-2相对于基准面P31面对称,则为了提高漏音的抵消效果,优选从驱动器单元11-1、11-2输出的音响信号的频率特性相同。因此,优选调整输出信号以使从驱动器单元11-1、11-2输出的音响信号的频率特性相同。另一方面,在壳体12-1和壳体12-2相对于基准面P31不是面对称的情况下,优选根据这些非对称性来调整从驱动器单元11-1、11-2输出的音响信号的频率特性的平衡,以使漏音的抵消效果变高。电平校正部312通过调整输入信号各频带的电平来实现这些。从电平校正部312输出的已调整频带电平的信号被输入到相位控制部313。相位控制单元313生成频带电平调整后的信号的反相信号或该反相信号的近似信号,并将其作为输出信号II输出。相位控制单元313例如是反相电路或全通滤波器。在相位控制部313是全通滤波器的情况下,能够考虑电平校正部312的相位特性而生成频带电平调整完毕信号的反相信号或该反相信号的近似信号。将输出信号II供给驱动器单元11-2。另外,延迟校正部314输出对输入的输入信号的延迟量进行了调整的输出信号I。即,在通过电平校正部312和相位控制部313的处理(滤波处理)产生延迟的情况下,迟校正部314调整其延迟量。由此,调整从驱动器单元11-1、11-2输出的音响信号的相位,能够提高漏音抑制效果。向驱动器单元11-1供给输出信号I。如上所述,在电路部31的结构例2中,能够独立地控制基于输入信号输出信号I以及输出信号II。

[0320] <电路部31的结构例3>

[0321] 如上所述,音响信号AC1、AC2的频率越高,他们的波长越短,难以通过音响信号AC2抵消音响信号AC1的漏音成分。例如,在超过6000Hz的频域中,该抵消变得困难。因此,在这样的高频带中,存在用于抑制漏音成分的音响信号AC2反而促进漏音的可能性。另一方面,在耳机等中,由于频率低的音域的水平弱,所以漏音的影响也小。例如,在低于2000Hz的频域中,漏音的影响小。因此,在这样的低频带中,用于抑制漏音成分的音响信号AC2的重要性低。而且,人对于频率从2000Hz到6000Hz的音响信号的听觉灵敏度较大。即,抑制这样的频带中的音响信号AC1的漏音成分的音响信号AC2的重要性高。

[0322] 根据以上观点,在使用者收听从音响信号输出装置10-1的音孔121a-1放出的音响信号AC1的情况下,也可以将从音响信号输出装置10-2放出的音响信号的频带限制在从音响信号输出装置10-1发出的音响信号的频带。即,从驱动器单元11-2(第二驱动器单元)放出的音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2(第三音响信号以及第四音响信号)的频带宽度BW-2也可以比从驱动器单元11-1(第一驱动器单元)放出的音响信号AC1-1以及AC2-1(第一音响信号以及第二音响信号)的频带宽度BW-1窄。

[0323] 例31-1:

[0324] 例如, 音响信号AC2-2和音响信号AC1-2的高频侧的大小(电平)也可以比音响信号AC1-1和音响信号AC2-1的高频侧的大小更被抑制。即, 从驱动器单元11-2(第二驱动器单元)放出的音响信号AC2-2及AC1-2(第三音响信号及第四音响信号)的频率 f_{31} (第一频率)以上的成分的大小也可以小于从驱动器单元11-1(第一驱动器单元)放出的音响信号AC1-1及AC2-1(第一音响信号及第二音响信号)的频率 f_{31} 以上的成分的大小。例如, 驱动器单元11-2也可以输出抑制了频率 f_{31} 或更大的频带的音响信号AC2-2和音响信号AC1-2。另外, 频率 f_{31} 的具体例是3000Hz、4000Hz、5000Hz、6000Hz等。

[0325] 例31-2:

[0326] 例如, 音响信号AC2-2和音响信号AC1-2的低频侧的大小也可以比音响信号AC1-1和音响信号AC2-1的低频侧的大小更被抑制。即, 从驱动器单元11-2(第二驱动器单元)放出的音响信号AC2-2及AC1-2(第三音响信号及第四音响信号)的频率 f_{32} (第二频率)以下的成分的大小也可以小于从驱动器单元11-1(第一驱动器单元)放出的音响信号AC1-1及AC2-1(第一音响信号及第二音响信号)的频率 f_{32} 以下的成分的大小。例如, 驱动器单元11-2也可以输出抑制了频率 f_{32} 以下的频带的音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2。另外, 频率 f_{32} 的具体例子为1000Hz、2000Hz、3000Hz等。

[0327] 例31-3:

[0328] 例如, 音响信号AC2-2和音响信号AC1-2的高频侧的大小也可以比音响信号AC2-1和音响信号AC1-1的高频侧的大小更被抑制, 并且音响信号AC2-2和音响信号AC1-2的低频侧的大小也可以比音响信号AC2-1和音响信号AC1-1的低频侧的大小更被抑制。例如, 驱动器单元11-2也可以输出抑制了频率 f_{32} 以下的频带和频率 f_{31} 以上的频带的音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2(例如, 仅包含频率 f_{32} 和频率 f_{31} 之间的频带的信号的音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2)。

[0329] 以下例示实现他们的电路部31的结构例3。

[0330] 如图45C所例示, 该例的电路部31具有电平校正部312、相位控制部313、延迟校正部314以及带通滤波器部315。输入到电路部31的输入信号被输入到带通滤波器部315和延迟校正部314。带通滤波器部315得到限制了输入信号的频带的(变窄)的频带限制信号并输出。在上述例31-1的情况下, 抑制了输入信号的高频侧(例如, 频率 f_{31} 以上的频带)的信号作为频带限制信号而被输出。在上述例31-2的情况下, 抑制了输入信号的低频侧(例如, 频率 f_{32} 以下的频带)的信号作为频带限制信号而被输出。在上述例31-3的情况下, 将输入信号的高频侧(例如, 频率 f_{31} 以上的频带)以及低频侧(例如, 频率 f_{32} 以下的频带)抑制后的信号作为频带限制信号输出。

[0331] 频带限制信号被输入到电平校正部312。电平校正部312调整频带限制信号的各频带的电平, 输出由此得到的频带电平调整完成信号。从电平校正部312输出的已调整频带电平的信号被输入到相位控制部313。相位控制单元313生成频带电平调整后的信号的反相信号或该反相信号的近似信号, 并将其作为输出信号II输出。将输出信号II供给驱动器单元11-2。另外, 延迟校正部314输出对输入的输入信号的延迟量进行了调整的输出信号I。

[0332] <使用状态>

[0333] 使用图46例示音响信号输出装置30的使用状态。在图46的使用者1000的右耳1010和左耳(未图示)上挨个佩戴音响信号输出装置30。音响信号输出装置30的音响信号输出装

置10-1中的每一个的D1方向侧朝向使用者1000的外耳道1011侧。此外,音响信号输出装置10-2被布置在从外耳道1011偏移的位置处。例如,当耳部佩戴时,音响信号输出装置30的音孔121a-1(第一音孔)朝向外耳道1022的方向配置,音孔123a-1(第二音孔)、音孔123a-2(第三音孔)以及音孔121a-2(第四音孔)朝向外耳道1022以外的方向配置。将音响信号输出装置30佩戴在耳朵上时,使用任意佩戴机构。音响信号输出装置10-1的音孔121a-1(第一音孔)放出的音响信号AC1-1(第一音响信号)被使用者1000听到。另一方面,从音孔123a-1(第二音孔)放出的音响信号AC2-1(第二音响信号)的一部分抵消从音孔121a-1(第一音孔)放出的音响信号AC1-1(第一音响信号)的一部分。此外,从音孔123a-2(第三音孔)放出的音响信号AC2-2(第三音响信号)的一部分抵消从音孔121a-2(第四音孔)放出的音响信号AC1-2(第四音响信号)的一部分。此外,从音孔123a-2(第三音孔)放出的音响信号AC2-2(第三音响信号)的一部分抵消从音孔123a-1(第二音孔)放出的音响信号AC2-1(第二音响信号)的一部分。此外,从音孔121a-2(第四音孔)放出的音响信号AC1-2(第四音响信号)的一部分抵消从音孔121a-1(第一音孔)放出的音响信号AC1-1(第一音响信号)的一部分。即,在本实施方式中,从音孔121a-1(第一音孔)放出音响信号AC1-1(第一音响信号),从音孔123a-1(第二音孔)放出音响信号AC2-1(第二音响信号),从音孔123a-2(第三音孔)放出音响信号AC2-2(第三音响信号),从音孔121a-2(第四音孔)放出音响信号AC1-2(第四音响信号)。在该情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号AC1-1(第一音响信号)的衰减率 η_{11} 成为比以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号的基于空气传播的衰减率 η_{21} 小的预先确定的值 η_{th} 以下。或者,在该情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号AC1-1(第一音响信号)的衰减量 η_{12} 成为比在以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号的空气传播而引起的衰减量 η_{22} 小的预先确定的值 ω_{th} 以上。另外,本实施方式中的位置P1(第一地点)是从音孔121a-1(第一音孔)放出的音响信号AC1-1(第一音响信号)所到达的预先确定的地点。另一方面,本实施方式中的位置P2(第二地点)是与音响信号输出装置30的距离比位置P1(第一地点)远的预先确定的地点。如上所述,来自音响信号输出装置30的漏音成分被抵消。尤其在本实施方式中,由于能够控制驱动器单元11-2相对于驱动器单元11-1的相对电平,因此与如第一实施方式那样使用一个驱动器单元11的情况相比,能够进一步降低漏音。

[0334] 另外,如在电路部31的结构例3中所说明地,在使用者收听从音响信号输出装置10-1的音孔121a-1放出的音响信号AC1的情况下,通过将从音响信号输出装置10-2放出的音响信号的频带比在从音响信号输出装置10-1放出的音响信号的频带更限制,从而能够期待充分的漏音抑制效果。例如,如例31-1那样,在音响信号AC2-2和音响信号AC1-2的高频侧(例如,难以通过抵消抑制漏音的高频侧)的大小比音响信号AC2-1和音响信号AC1-1的高频侧的大小更被抑制的情况下,能够抑制在高频侧反而促进漏音。另外,例如,如例31-2那样,即使音响信号AC2-2和音响信号AC1-2的低频侧的大小比音响信号AC2-1和音响信号AC1-1的低频侧的大小更被抑制,在耳机等频率低的音域的电平弱的用途中,漏音的影响也小。另外,即使驱动器单元11-2比驱动器单元11-1小型或性能低,也能够期待充分的漏音抑制效果。

[0335] [第三实施方式的变形例1]

[0336] 音响信号输出装置10-1、10-2也可以是在第一实施方式的变形例中说明的音响信

号输出装置10。例如,如图47A所例示,音孔121a-1(第一音孔)的位置也可以偏向从通过壳体12-1(第一壳体部)的中央区域向方向D1-1(第一方向)延伸的轴线A1-1(第一中央轴线)偏离的第一偏心位置(与从轴线A1-1偏离的轴线A1-1平行的轴线A12-1上的位置)。进而,如图47B所例示,也可以在圆周C1-1(第一圆周)被等分为多个第一单位圆弧区域的情况下,沿着第一单位圆弧区域中的任一个即第一圆弧区域而设置的音孔123a-1(第二音孔)的开口面积的总和,小于沿着第二圆弧区域而设置的音孔123a-1(第二音孔)的开口面积的总和,该第二圆弧区域是比第一圆弧区域更接近第一偏心位置的第一单位圆弧区域中的任一个。同样地,例如,音孔121a-2(第四音孔)的位置也可以偏向从通过壳体10-2(第二壳体部)的中央区域在方向D1-2(第四方向)延伸的轴线A1-2(第二中央轴线)偏离的第四偏心位置(与从轴线A1-2偏离的轴线A1-2平行的轴线A12-2上的位置)。进而,如图47B所例示,也可以在圆周C1-2(第四圆周)被等分为多个第二单位圆弧区域的情况下,沿着第二单位圆弧区域中的任一个即第三圆弧区域设置的音孔121a-2(第四音孔)的开口面积的总和,小于沿着第四圆弧区域设置的第四音孔的开口面积的总和,该第四圆弧区域是比第三圆弧区域更接近第四偏心位置的第二单位圆弧区域中的任一个区域。即使在这样的情况下,优选音孔121a-1(第一音孔)和音孔121a-2(第四音孔)相对于基准面P31为面对称或大致面对称,该基准面P31包括与沿方向D1-1(第一方向)延伸的直线(轴线A1-1)平行或大致平行的直线。同样地,期望音孔123a-1(第二音孔)和音孔123a-2(第三音孔)相对于基准面P31面对称或大致面对称。更优选的是,优选壳体12-1(第一壳体部)以及壳体12-2(第二壳体部)相对于基准面P31为面对称或大致面对称。另外,在第一实施方式的变形例中说明的吸音材料也可以设置在音响信号输出装置10-1、10-2的至少一方。

[0337] [第三实施方式的变形例2]

[0338] 在第三实施方式中,音响信号输出装置10-1的壳体12-1(第一壳体部)和音响信号输出装置10-2的壳体12-2(第二壳体部)也可以被一体化。例如,如图48A所例示,也可以将音响信号输出装置10-1的壳体12-1和音响信号输出装置10-2的壳体12-2置换为体的壳体12”,收容驱动器单元11-1的区域AR31和收容驱动器单元11-2的区域AR32通过设置于壳体12”内部的壁部351而被隔开,区域AR31与区域AR32分离。另外,在区域AR31和区域AR32由壁部351划分的情况下,在壳体12”的内部,能够抑制音响信号AC1-1的一部分与音响信号AC1-2的一部分相互抵消、以及音响信号AC2-1的一部分与音响信号AC2-2的一部分相互抵消。因此,优选区域AR31与区域AR32由壁部351划分。然而,区域AR31和区域AR32也可以不被壁部351划分。也就是说,从驱动器单元11-1放出的音响信号AC1-1和AC2-1的一部分也可以不从任一个音孔121a-1、123a-1、121a-2、123a-2放出,而在壳体12”的内部与从驱动器单元11-2放出的音响信号AC1-2、AC2-2的一部分抵消。即使在这种情况下,在壳体12”的内部未被抵消的音响信号AC1-1、AC2-1、AC1-2、AC2-2的成分也从音孔121a-1、123a-1、121a-2、123a-2中的任一个被放出到外部。例如,从驱动器单元11-1放出的音响信号AC1-1、AC2-1中未在壳体12”的内部被抵消的成分从任一个121a-1、123a-1、121a-2、123a-2被放出到外部。不言而喻,他们被从任一驱动器单元11-1、11-2放出并从任一音孔121a-1、123a-1、121a-2、123a-2放出到外部的其他音响信号的成分的一部分抵消。因此,即使在这样的情况下,也能够获得漏音抑制效果。另外,即使在壳体12-1与壳体12-2作为壳体12”而一体化的情况下,音孔121a-1(第一音孔)以及音孔121a-2(第四音孔)也优选为相对于基准面P31面对称或大

致面对称。同样地,期望音孔123a-1(第二音孔)和音孔123a-2(第三音孔)相对于基准面P31面对称或大致面对称。更优选的是,优选壳体12-1(第一壳体部)以及壳体12-2(第二壳体部)相对于基准面P31为面对称或大致面对称。另外,在第一实施方式的变形例中说明的吸音材料也可以设置于壳体12”内部、音孔121a-1、121a-2、123a-1、123a-2中的任一个。其他与第三实施方式或其变形例1相同。

[0339] [第三实施方式的变形例3]

[0340] 也可以使用与第二实施方式的音响信号输出装置20相同结构的音响信号输出装置20-1、20-2来代替第三实施方式的音响信号输出装置10-1、10-2。例如,如图48B所例示,音响信号输出装置20-1、20-2的壳体22-1与壳体22-2也可以通过连结部32接合,如第二实施方式中说明的那样,壳体22-1与壳体23-1通过导波管24-1、25-1连接,壳体22-2与壳体23-2通过导波管24-2、25-2连接。电路部31向收容于壳体23-1的驱动器单元11-1供给输出信号I,向收容于壳体23-2的驱动器单元11-2供给输出信号II。如在第二实施方式中说明的那样,通过导波管24-1、25-1从壳体23-1向壳体22-1发送的音响信号A1-1从音孔221a-1放出,音响信号A2-1从音孔223a-1放出。同样地,通过导波管24-2和25-2从壳体23-2向壳体22-2发送的音响信号AC1-2从音孔221a-2放出,并且音响信号AC2-2从音孔223a-2放出。其他事项除了壳体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被置换成壳体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以外,与第三实施方式或其变形例1、2相同。此外,壳体23-1也可以通过导波管24-1、25-1与壳体22-1连接,通过导波管24-2、25-2与壳体23-1连接。在该情况下,电路部31向收容于壳体23-1的驱动器单元11-1供给输出信号I。通过导波管24-1、25-1从壳体23-1向壳体22-1发送的音响信号AC1-1从音孔221a-1放出,并且音响信号AC2-1从音孔223a-1放出。同样地,通过导波管24-2和25-2从壳体23-1向壳体22-2发送的音响信号AC1-2从音孔221a-2放出,并且音响信号AC2-2从音孔223a-2放出。另外,壳体23-1也可以通过导波管24- κ 、25- κ 与 κ 个壳体22- κ 连接。其中, $\kappa=1, \dots, \kappa_{\max}$, κ_{\max} 是2以上的整数。在该情况下,电路部31向收容于壳体23-1的驱动器单元11-1供给输出信号I。从壳体23-1通过导波管24- κ 、25- κ 向壳体22- κ 发送的音响信号AC1- κ 从音孔221a- κ 放出,音响信号AC2- κ 从音孔223a- κ 放出。在这种情况下,也可以省略壳体23-2以及驱动器单元11-2,电路部31不输出输出信号II。或者,也可以不省略壳体23-2以及驱动器单元11-2,而将壳体23-2进一步通过导波管24- γ 、25- γ 与其他壳体22- γ 连接。其中, $\gamma=\kappa_{\max}+1, \dots, \gamma_{\max}$, γ_{\max} 是比 κ_{\max} 大的整数。在这种情况下,从电路部31输出的输出信号II还供给到收容于壳体22-2的驱动器单元11-2,从壳体23-2通过导波管24- γ 、25- γ 发送到壳体22- γ 的音响信号AC1- γ 从音孔221a- γ 放出,音响信号AC2- γ 从音孔223a- γ 放出。即,只要从单个或多个驱动器单元中的任一个放出的音响信号AC1-1(第一音响信号)从音孔221a-1(第一音孔)向外部放出即可。另外,只要从该单个或多个驱动器单元中的任一个放出的音响信号C2-1(第二音响信号)从音孔123a-1(第二音孔)向外部放出即可。另外,从该单个或多个驱动器单元中的任一个放出的音响信号AC2-2(第三音响信号)从音孔123a-2(第三音孔)放出即可。另外,只要从该单个或多个驱动器单元中的任一个放出的音响信号AC1-2(第四音响信号)从音孔221a-2(第四音孔)向外部放出即可。即,音响信号AC1-1(第一音响信号)和音响信号AC2-2(第三音响信号)也可以是从相同的驱动器单元放出的相同的信号,也可以是从不同的驱动器单元

放出的不同的信号。同样地,音响信号AC2-1(第二音响信号)和音响信号AC1-2(第四音响信号)也可以是从相同的驱动器单元放出的相同的信号,也可以是从不同的驱动器单元放出的不同的信号。

[0341] [第四实施方式]

[0342] 在第四实施方式中,示出了以下例子:不对使用者的外耳道进行密闭而佩戴于两耳的音响信号输出装置朝向左右耳放出相位相互反转的单耳音响信号。从这种音响信号输出装置,不仅向使用者的外耳道侧放出一部分单声道音响信号,还向使用者的外方发出一部分单声道音响信号。但是,由于放出相位彼此反转的单声道音响信号,因此传播至使用者的外侧的单声道音响信号相互抵消,漏音减轻。

[0343] 如图49A所例示,本实施方式的音响信号输出装置4具有:佩戴于使用者1000的右耳(一个耳朵)1010的音响信号输出部40-1(第一音响信号输出部)、佩戴于左耳(另一个耳朵)1020的音响信号输出部40-2(第二音响信号输出部)、以及电路部41。

[0344] <电路部41>

[0345] 电路部41是将作为表示单声道音响信号的电信号的输入信号作为输入使用,生成并输出提供给音响信号输出部40-1的输出信号I和提供给音响信号输出部40-2的输出信号II的电路。本实施方式的电路部41具有信号输出部411、412和相位反转部413。输入信号被输入到相位反转部413以及信号输出部412。相位反转部413输出输入信号的反相信号或者作为该反相信号的近似信号的输出信号I(第一输出信号)。信号输出部411(第一信号输出部)将输出信号I(第一输出信号)输出到音响信号输出部40-1(第一音响信号输出部)。即,信号输出部411(第一信号输出部)输出用于从佩戴在右耳(一个耳朵)1010上的音响信号输出部40-1(第一音响信号输出部)输出单声道音响信号MAC1(第一单声道音响信号)的输出信号I(第一输出信号)。另外,信号输出部412将输入信号直接作为输出信号II(第二输出信号)输出到音响信号输出部40-2(第二音响信号输出部)。即,信号输出部412输出用于从佩戴在左耳(另一个耳朵)1020的音响信号输出部40-2(第二音响信号输出部)输出单声道音响信号MAC2(第二单声道音响信号)的输出信号II(第二输出信号)。

[0346] <音响信号输出部40-1、40-2>

[0347] 音响信号输出部40-1、40-2是不密闭使用者的外耳道而佩戴于两耳的音响收听用的装置。向音响信号输出部40-1输入输出信号I,音响信号输出部40-1将输出信号I转换为单声道音响信号MAC1(将与单声道音响信号MAC1的相位相同或大致相同的相位表现为“+”)并向右耳1010的外耳道放出。向音响信号输出部40-2输入输出信号II,音响信号输出部40-2将输出信号II转换为单声道音响信号MAC2(将与单声道音响信号MAC2的相位相同或大致相同的相位表现为“-”),并朝向左耳1020的外耳道放出。这里,单声道音响信号MAC2是单声道音响信号MAC1的反相信号或单声道音响信号MAC1的反相信号的近似信号。但是,即使左右耳中听取到的音响信号的相位相互反转,也几乎不产生视听上的问题。另外,所放出的单声道音响信号MAC1和单声道音响信号MAC2的一部分也放出到两耳的外部,但单声道音响信号MAC1和单声道音响信号MAC2彼此相反的相位或大致反相位,因此他们相互抵消。即,通过被放出的单声道音响信号MAC1(第一单声道音响信号)的一部分和放出的单声道音响信号MAC2(第二单声道音响信号的一部分)在佩戴于右耳1010(一个耳朵)的音响信号输出部40-1(第一音响信号输出部)的外侧(使用者1000的外侧,即右耳1010侧的相反侧)和/或佩戴于

左耳1020(另一个耳朵)的音响信号输出部40-2(第二音响信号输出部)的外侧(使用者1000的外侧,即左耳1020侧的相反侧)相互干扰。即,如上所述,从音响信号输出部40-1(第一音响信号输出部)输出单声道音响信号MAC1(第一单声道音响信号),从音响信号输出部40-2(第二音响信号输出部)输出单声道音响信号MAC2(第二单声道音响信号)。在这种情况下下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的单声道音响信号MAC1(第一单声道音响信号)的衰减率 η_{11} 成为比在以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号的空气传播所引起的衰减率 η_{21} 小的预先确定的值 η_{th} 以下。或者,在这种情况下下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的第一单声道音响信号的衰减量 η_{12} 成为比以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号的空气传播所引起的衰减量 η_{22} 大的预先确定的值 ω_{th} 以上。但是,本实施方式的位置P1(第一地点)是单声道音响信号MAC1(第一单声道音响信号)到达的预先确定的位置。另外,本实施方式的位置P2(第二地点)是比位置P1(第一地点)更远离音响信号输出部40-1(第一音响信号输出部)的位置。其结果,可抑制漏音。

[0348] [第四实施方式的变形例1]

[0349] 也可以使用第一实施方式或其变形例的音响信号输出装置10来代替音响信号输出部40-1、40-2,也可以使用第二实施方式或其变形例的音响信号输出装置20。

[0350] 如图49B所例示,该变形例的音响信号输出装置4'具有:佩戴于使用者1000的右耳(一个耳朵)1010的音响信号输出装置10-1(第一音响信号输出部)、佩戴于左耳(另一个耳朵)1020的音响信号输出装置10-2(第二音响信号输出部)、以及电路部41,或者具有佩戴于使用者1000的右耳(一个耳朵)1010的音响信号输出装置20-1(第一音响信号输出部)、佩戴于左耳(另一个耳朵)1020的音响信号输出装置20-2(第二音响信号输出部)、以及电路部41。

[0351] 音响信号输出装置10-1或20-1(第一音响信号输出部)包括:驱动器单元11-1(第一驱动器单元),向D1-1方向(一侧)放出单声道音响信号MAC1-1(第一音响信号、第一单声道音响信号),向D1-1方向的另一侧放出单声道音响信号MAC1-1的反相信号或者单声道音响信号MAC1-1的反相信号的近似信号即单声道音响信号MAC2-1(第二音响信号);以及壳体12-1或22-1(第一壳体),在壁部设置单个或多个音孔121a-1或221a-1(第一音孔)以及单个或多个音孔123a-1或223a-1(第二音孔),该单个或多个音孔121a-1或221a-1(第一音孔)将从驱动器单元11-1放出的单声道音响信号MAC1-1(第一音响信号)向外部导出,该单个或多个音孔123a-1或223a-1(第二音孔)将从驱动器单元11-1放出的单声道音响信号MAC2-1(第二音响信号)向外部导出。

[0352] 音响信号输出装置10-2或20-2(第二音响信号输出部)包括:驱动器单元11-2(第二驱动器单元),向D1-2方向(一侧)放出与单声道音响信号MAC2-1(第二音响信号)相同或者近似的单声道音响信号MAC1-2(第四音响信号、第二单声道音响信号),向D1-2方向的另一侧放出与单声道音响信号MAC1-1(第一音响信号)相同或者近似的单声道音响信号MAC2-2(第三音响信号);以及壳体12-2或22-2(第二壳体),在壁部设置单个或多个音孔123a-2或223a-2(第三音孔)以及单个或多个音孔121a-2或221a-2(第四音孔),该单个或多个音孔123a-2或223a-2(第三音孔)将从驱动器单元11-2放出的单声道音响信号MAC2-2(第三音响信号)向外部导出,该单个或多个音孔121a-2或221a-2(第四音孔)将从驱动器单元11-2放

出的单声道音响信号MAC1-2(第四音响信号)向外部导出。。

[0353] 在本变形例中,音响信号AC1-1(第一音响信号)是单声道音响信号MAC1-1(第一单声道音响信号),音响信号AC2-1是单声道音响信号MAC2-1,音响信号AC1-2(第四音响信号)是单声道音响信号MAC1-2(第二单声道音响信号),音响信号AC2-2是单声道音响信号MAC2-2。其他的音响信号输出装置10-1、10-2的详细结构与第一实施方式或其变形例的音响信号输出装置10相同。另外,音响信号输出装置20-1、20-2的详细结构与第二实施方式或其变形例的音响信号输出装置20相同。

[0354] 当将音响信号输出装置4' 佩戴在双耳上时,音响信号输出装置10-1或20-1的音孔121a-1或221a-1朝向右耳1010(即,D1-1方向朝向右耳1010),音响信号输出装置10-2或20-2的音孔121a-2或221a-2朝向左耳1020(即,D1-2方向朝向左耳1020)。

[0355] 从音响信号输出装置10-1或20-1(第一音响信号输出部)的音孔121a-1或221a-1,向右耳1010的外耳道发出单声道音响信号MAC1-1(第一单声道音响信号)。从音响信号输出装置10-2或20-2(第二音响信号输出部)的音孔121a-2或221a-2,向左耳1020的外耳道放出单声道音响信号MAC1-2(第二单声道音响信号)。这里,单声道音响信号MAC1-2是单声道音响信号MAC1-1的反相信号或单声道音响信号MAC1-1的反相信号的近似信号。但是,即使左右耳中听取到的音响信号的相位相互反转,也几乎不产生视听上的问题。另外,所放出的单声道音响信号MAC1-1以及单声道音响信号MAC1-2的一部分也放出到两耳的外部,但由于单声道音响信号MAC1-1以及单声道音响信号MAC1-2相互相反相位或者大致反相位,因此他们相互抵消。即,通过所放出的单声道音响信号MAC1-1(第一单声道音响信号)的一部分和放出的单声道音响信号MAC1-2(第二单声道音响信号的一部分)在佩戴于右耳1010(一个耳朵)的音响信号输出装置10-1或20-1(第一音响信号输出部)的外侧(使用者1000的外侧即右耳1010侧的相反侧)、和/或佩戴于左耳1020(另一个耳朵)的音响信号输出装置10-2或20-2(第二音响信号输出部)的外侧(使用者1000的外侧即左耳1020侧的相反侧)相互干扰而抵消。并且,从音响信号输出装置10-1或20-1(第一音响信号输出部)的音孔123a-1或223a-1发出单声道音响信号MAC2-1。所放出的单声道音响信号MAC2-1的一部分抵消从音孔121a-1或221a-1放出的单声道音响信号MAC1-1的一部分。另外,从音响信号输出装置10-2或20-2(第二音响信号输出部)的音孔123a-2或223a-2放出单声道音响信号MAC2-2。所放出的单声道音响信号MAC2-2的一部分抵消从音孔121a-2或221a-2放出的单声道音响信号MAC1-2的一部分。其结果,可抑制漏音。

[0356] [第四实施方式的变形例2]

[0357] 第四实施方式或第四实施方式的变形例1中的输出信号I与输出信号II也可以相反。即,也可以是,输入到电路部41的输入信号被输入到相位反转部413和信号输出部412,相位反转部413将输入信号的反相信号或作为该反相信号的近似信号的输出信号II(第二输出信号)输出到音响信号输出部40-2(第二音响信号输出部),信号输出部412将输入信号直接作为输出信号I(第一输出信号)输出到音响信号输出部40-1(第一音响信号输出部)。

[0358] [第五实施方式]

[0359] 在第五实施方式中,例示了耳部佩戴型的音响信号输出装置的佩戴方式。如上所述,在以往的佩戴方式中,有时会产生对耳朵的负担较大、难以稳定地佩戴这样的问题。在本实施方式中,例示用于解决这样的问题的音响信号输出装置的新佩戴方式。

[0360] <佩戴方式1>

[0361] 使用图50A至图51D例示佩戴方式1。如图50A至图50C所例示,佩戴方式1的音响信号输出装置2100具有:壳体2112,放出音响信号;佩戴部2121(第一佩戴部),构成为保持壳体2112,被佩戴于作为耳廓1020的一部分的耳廓1020的上侧部分1022(第一耳廓部位);以及佩戴部2122(第二佩戴部),构成为保持壳体2112,被佩戴于作为与耳廓1020的上侧部分1022(第一耳廓部位)不同的耳廓1020的一部分的中间部分1023(第二耳廓部位)。另外,中间部分1023是耳廓1020的上侧部分1022(耳轮侧)与下侧部分1024(耳垂侧)之间的中间部分。此外,虽然本实施例示出了其中耳廓1020是人的耳廓的例子,但是耳廓1020也可以是除了人之外的动物(诸如黑猩猩)的耳廓。

[0362] 该例子的壳体2112也可以是在第一至第四实施方式及他们的变形例中例示了的壳体12、12”、22中的任一个,也可以是现有的耳机等放出音响信号的音响信号输出装置的壳体。当音响信号输出装置200被佩戴在其上时,壳体2112被布置成使得音孔2112a朝向外耳道1021侧并且外耳道1021不被堵塞。

[0363] 该例子的佩戴部2121(第一佩戴部)具有:固定部2121a(第一固定部),对耳廓1020的上侧部分1022(第一耳廓部位)的耳轮1022a(端部)进行把持;以及支承部2121b,将固定部2121a(第一固定部)固定于壳体2112。支承部2121b的一端保持固定部2121a的外侧的壁部的指定的区域,支承部2121b的另一端保持壳体2112的外侧的壁部的指定的区域H1(第一保持区域)。支承部2121b的一端也可以固定于固定部2121a的壁部的指定的区域,也可以在该指定的区域与固定部2121a的壁部一体化。同样地,支承部2121b的另一端也可以固定于壳体2112的外侧的壁部的指定的区域H1,也可以在该指定的区域H1中与壳体2112的外侧的壁部一体化。这样,支承部2121b从壳体2112的壁部的指定区域H1的外侧(第一外侧)保持壳体2112。在该例子的情况下,在固定部2121a被佩戴到耳轮1022a上时,区域H1的外侧(第一外侧)成为耳廓1020的上侧部分1022侧。这里,固定部2121a(第一固定部)构成为从耳廓1020的上侧把持耳廓1020的上侧部分1022(第一耳廓部位)的耳轮1022a。另外,壳体2112被构成为通过包括把持耳轮1022a的固定部2121a(第一固定部)的佩戴部2121(第一佩戴部)而悬挂。也就是说,固定部2121a从耳廓1020的上侧把持耳轮1022a,壳体2112通过在一端保持该固定部2121a的支承部2121b的另一端而悬挂。这样被悬挂的壳体2112的重的反作用力被固定部2121a的内壁面支承。例如,该反作用力由与该反作用力方向垂直或者大致垂直地配置的固定部2121a的内壁面支承。在这样的结构的情况下,即使固定部2121a的把持力小,也能够支承壳体2112的重量。由于固定单元221a的抓持力越小,对耳廓1020的负担越小,因此能够减轻对耳朵的负担。另外,固定部2121a的具体形状也可以是任意形状。固定部2121a的一例是构成为具有C型或U型的中空形状,在使耳轮1022a与内壁面2121a接触的状态下把持该耳轮1022a的部件(例如,图51A至图51D)。例如,能够例示具有耳罩型的形状的固定部2121a。

[0364] 该例子的佩戴部2122(第二佩戴部)具有:固定部2122a(第二固定部),其对耳廓1020的中间部分1023(第二耳廓部位)的端部进行把持;以及支承部2122b,将固定部2122a(第二固定部)固定于壳体2112。支承部2122b的一端保持固定部2122a的外侧的壁部的指定区域,支承部2122b的另一端保持壳体2112的外侧的壁部的指定d区域H2(第二保持区域)。区域H2与上述区域H1不同。支承部2122b的一端也可以固定于固定部2122a的壁部的指定的

区域,也可以在该指定的区域中与固定部2122a的壁部一体化。同样地,支承部2122b的另一端也可以固定于壳体2112的外侧的壁部的指定的区域H2,也可以在该指定的区域H2与壳体2112的外侧的壁部一体化。这样,支承部2122b从壳体2112的壁部的指定区域H2的外侧(与第一外侧不同的第二外侧)保持壳体2112。在该例子的情况下,在固定部2122a被佩戴于耳廓1020的中间部分1023的端部时,区域H2的外侧(第二外侧)成为耳廓1020的中间部分1023侧。这样,如上所述,壳体2112由佩戴部2121(第一佩戴部)从区域H1的外侧(第一外侧)保持在耳廓1020的上侧部分1022上,并且由佩戴部2122(第二佩戴部)从区域H2的外侧(与第一外侧不同的第二外侧)保持在耳廓1020的中间部分1023上。由此,佩戴于耳廓1020的壳体2112的位置稳定。并且,壳体2112通过佩戴部2121(第一佩戴部)和佩戴部2122(第二佩戴部)被保持在耳廓1020的互不相同的部位(上侧部分1022和中间部分1023),因此,能够分散由佩戴带来的对耳廓1020的负担。并且,壳体2112利用把持耳廓1020的端部的佩戴部2121、2122被佩戴在耳廓1020上。这样的佩戴部2121、2122与悬挂在耳廓1020的背侧的眼镜腿(镜腿)或口罩的绳不干涉。此外,固定部2122a的具体形状也可以是任意形状。固定部2122a的一例是构成为截面形状具有C型或U型的中空形状、在使耳轮1022a与内壁面2122aa接触的状态下把持耳廓1020的中间部分1023的部件。例如,能够例示具有耳罩型的形状的固定部2122a。

[0365] 构成佩戴部2121以及佩戴部2122的材质也没有限定。佩戴部2121以及佩戴部2122也可以由合成树脂或金属等刚体构成,也可以由橡胶等弹性体构成。

[0366] <佩戴方式2>

[0367] 使用图52A至图52C例示佩戴方式2。如图52A至图52C例示,佩戴方式2的音响信号输出装置2100'是在佩戴方式1的音响信号输出装置2100上进一步添加佩戴部2123(第二佩戴部)而构成的,该佩戴部2123(第二佩戴部)构成为佩戴于与耳廓1020的上侧部分1022(第一耳廓部位)和中间部分1023(第二耳廓部位)不同的耳廓1020的一部分即下侧部分1024(第二耳廓部位)。

[0368] 该例子的佩戴部2123(第二佩戴部)具有:固定部2123a(第二固定部),把持耳廓1020的下侧部分1024(第二耳廓部位)的端部;以及支承部2123b,将固定部2123a(第二固定部)固定于壳体2112。支承部2123b的一端保持固定部2123a的外侧的壁部的指定的区域,支承部2123b的另一端保持壳体2112的外侧的壁部的指定的区域H3(第二保持区域)。区域H3与上述区域H1以及区域H2不同。支承部2123b的一端也可以固定于固定部2123a的壁部的指定的区域,也可以在该指定的区域中与固定部2123a的壁部一体化。同样地,支承部2123b的另一端也可以固定于壳体2112的外侧的壁部的指定的区域H3,也可以在该指定的区域H3中与壳体2112的外侧的壁部一体化。这样,支承部2123b从壳体2112的壁部的指定区域H3的外侧(与第一外侧不同的第二外侧)保持壳体2112。在该例子的情况下,当固定部2123a佩戴于耳廓1020的下侧部分1024的端部时,区域H3的外侧(第二外侧)成为耳廓1020的下侧部分1024。这样,壳体2112进一步通过佩戴部2123(第二佩戴部)而从区域H3的外侧(与第一外侧不同的第二外侧)保持于耳廓1020的下侧部分1024。由此,佩戴于耳廓1020的壳体2112的位置进一步稳定。并且,壳体2112通过佩戴部2121(第一佩戴部)、佩戴部2122(第二佩戴部)以及佩戴部2123(第二佩戴部)而被保持在耳廓1020的不同部位(上侧部分1022、中间部分1023和下侧部分1024),因此能够分散由佩戴带来的对耳廓1020的负担。并且,壳体2112通

过把持耳廓1020的端部的佩戴部2121、2122、2123被佩戴于耳廓1020上。这样的佩戴部2121、2122、2123与挂在耳廓1020的背侧的眼镜的镜腿或口罩的绳带不干涉。此外,固定部2123a的具体形状也可以是任意形状。固定部2123a的一例是构成为截面形状具有C型或U型的中空形状、在使耳轮1022a与内壁面2123aa接触的状态下把持耳廓1020的下侧部分1024的部件。例如,能够例示具有耳罩型的形状的固定部2123a。构成佩戴部2123的材质也没有限定。

[0369] <佩戴方式3>

[0370] 也可以是佩戴方式2的声音输出装置2100'的佩戴部2122被省略的结构。

[0371] <佩戴方式4>

[0372] 如图53所例示的音响信号输出装置2200那样,佩戴方式1的音响信号输出装置2100的佩戴部2121也可以被置换为悬挂在耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型(眼镜腿的类型)的佩戴部2224。佩戴部2224是棒状的部件。佩戴部2224的一端侧以悬挂在耳廓1020的上侧部分1022的背侧的方式弯曲,另一端保持壳体2112外侧的壁部的指定的区域H1(第一保持区域)。佩戴部2224的另一端也可以固定于壳体2112的外侧的壁部的指定的区域H1,也可以在该指定的区域H1中与壳体2112的外侧的壁部一体化。同样地,佩戴方式2、3的音响信号输出装置2100'的佩戴部2121也可以被置换为悬挂在耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型的佩戴部2224。此外,构成佩戴部2224的材质也没有限定。

[0373] <佩戴方式5>

[0374] 如图54A所例示的音响信号输出装置2300那样,佩戴方式1的音响信号输出装置2100的佩戴部2122也可以被置换为夹入耳廓1020的中间部分1023(第二耳廓部位)的端部的佩戴部2124(第二佩戴部)。佩戴部2124(第二佩戴部)具有:固定部2124a(第二固定部),夹入耳廓1020的中间部分1023(第二耳廓部位)的端部;以及支承部2124b,将固定部2124a(第二固定部)固定于壳体2112。支承部2124b的一端保持固定部2124a的端部,支承部2124b的另一端保持壳体2112的外侧的壁部的指定的区域H2(第二保持区域)。支承部2124b的一端也可以固定于固定部2124a的端部,也可以与固定部2124a的端部一体化。同样地,支承部2124b的另一端也可以固定于壳体2112的外侧的壁部的指定的区域H2,也可以在该指定的区域H2中与壳体2112的外侧的壁部一体化。这样,支承部2124b从壳体2112的壁部的指定的区域H2的外侧(与第一外侧不同的第二外侧)保持壳体2112。这样,如上所述,壳体2112由佩戴部2121(第一佩戴部)从区域H1的外侧(第一外侧)保持在耳廓1020的上侧部分1022上,并且通过佩戴部2124(第二佩戴部)从区域H2的外侧(与第一外侧不同的第二外侧)保持在耳廓1020的中间部分1023上。由此,佩戴于耳廓1020的壳体2112的位置稳定。在该情况下,由于壳体2112通过佩戴部2121(第一佩戴部)和佩戴部2124(第二佩戴部)而被保持在耳廓1020的互不相同的部位(上侧部分1022和中间部分1023),因此能够分散由佩戴带来的对耳廓1020的负担。而且,佩戴部2121、2124不与挂在耳廓1020的背侧的眼镜的镜腿或口罩的绳带干涉。此外,夹入的固定部2124a(第二固定部)也可以构成为取代耳廓1020的中间部分1023而夹入耳廓1020的下侧部分1024。此外,固定部2124a的具体形状也可以是任意形状。例如,固定部2124a也可以是夹子状的夹持机构,也可以是一体化的板簧。另外,构成佩戴部2124的材料也没有限定。

[0375] <佩戴方式6>

[0376] 如图54B所例示的音响信号输出装置2400那样,佩戴方式5的音响信号输出装置2300的佩戴部2121也可以被置换为挂在耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型的佩戴部2224。佩戴部2224的结构与佩戴方式4相同。

[0377] <佩戴方式7>

[0378] 在壳体2112是在第一至第四实施方式以及他们的变形例中例示的壳体12、12”、22的情况下,也可以使从壳体12、12”、22的音孔121a、221a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号)由佩戴部2121、2122、2123、2124、2224遮挡的区域(遮挡区域)或其附近设置的音孔123a、223a(第二音孔)的开口面积比设于远离遮挡区域的位置的音孔123a、223a(第二音孔)的开口面积小。如上所述,从壳体12、12”、22的音孔121a、221a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号)的一部分被从音孔123a、223a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号)抵消,由此抑制漏音。这里,在遮蔽区域中,与其他区域相比,向外部漏出的音响信号AC1(第一音响信号)的声压较小。与此对应地,通过减小在遮蔽区域或其附近设置的音孔123a、223a(第二音孔)的开口面积,从而能够取得漏出到外部的音响信号AC1(第一音响信号)的声压的分布与从音孔123a、223a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号)的声压的分布的平衡。即,音响信号AC1(第一音响信号)从音孔121a、221a(第一音孔)放出,音响信号AC2(第二音响信号)从音孔123a、223a(第二音孔)放出。能够以使在这种情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号AC1(第一音响信号)在衰减率 η_{11} 成为比以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号的空气传播所引起的衰减率 η_{21} 小的预先确定的值 η_{th} 以下的方式取得声压的分布的平衡。或者,能够以使在这种情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号AC1(第一音响信号)在衰减量 η_{12} 成为比以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号的空气传播所引起的衰减量 η_{22} 大的预先确定的值 ω_{th} 以上的方式取得声压的分布的平衡。另外,这里的位置P1(第一地点)是从音孔221a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号)到达的预先确定的地点。此外,这里的位置P2(第二地点)是距音响信号输出装置的距离比位置P1(第一地点)远的预先确定的地点。其结果,能够有效地抑制漏音。

[0379] 以下,对壳体2112是第一实施方式或其变形例的壳体12,将该壳体12(壳体2112)保持于佩戴方式1的佩戴部2121、2122的例子进行说明。但是,这并不限定本发明。壳体2112也可以是在第二至第四实施方式以及他们的变形例中例示的壳体12、12”、22,该壳体12、12”、22也可以由佩戴方式2至6的任一个佩戴部2121、2122、2123、2124、2224所保持。在这种情况下,也可以应用以下的结构。

[0380] 如图55A所例示,该情况下的音响信号输出装置2100具有驱动器单元11,该驱动器单元11向一侧(D1方向侧)放出音响信号AC1(第一音响信号),向另一侧(D2方向侧)放出音响信号AC1(第一音响信号)的反相信号或者作为反相信号的近似信号的音响信号AC2(第二音响信号)。如上所述,在壳体12的壁部121、123设置将从驱动器单元11放出的音响信号AC1(第一音响信号)向外部导出的单个或多个音孔121a(第一音孔)、和将从驱动器单元11放出的音响信号AC2(第二音响信号)向外部导出的单个或多个音孔123a(第二音孔)。如上所述,从音孔123a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号)的一部分抵消从音孔121a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号)的一部分,由此抑制漏音。如上所述,佩戴部2121(第一佩戴部)的支承部2121b保持壳体12(壳体2112)的壁部123的区域H1(第一保持区

域),佩戴部2122(第二佩戴部)的支承部2122b保持壳体12(壳体2112)的壁部123的区域H2(第二保持区域)。在此,音孔121a(第一音孔)配置于由通过区域H1(第一保持区域)以及佩戴部2122(第二佩戴部)的假想平面P51划分的空间的一侧(D1方向侧)。另一方面,音孔123a(第二音孔)配置于由假想平面P51分隔的空间的另一侧(D2方向侧)。这里,使音响信号AC1(第一音响信号)被佩戴部2121(第一佩戴部)的支承部2121b或佩戴部2122(第二佩戴部)的支承部2122b遮挡的遮蔽区域AR51或设置于其附近的音孔123a(第二音孔)的开口面积变小。即,如图55B所例示的那样,音孔123a(第二音孔)沿着上述的圆周C1而被设置。另外,设想壳体12的壁部123表面沿着圆周C1等分为多个单位区域(在该例子中的单位面积区域C5-1、C5-2、C5-3、C5-4)的情况。在该例子中,设置于包含遮蔽区域AR51的单位面积区域中的任一个即第一单位面积区域(在该例子中的单位面积区域C5-2、C5-3)的音孔123a(第二音孔)的个数少于设置于不包含遮蔽区域AR51的单位面积区域中的任一个即第二单位面积区域(在该例子中的单位面积区域C5-1、C5-4)的音孔123a(第二音孔)的个数。在该情况下,设置于包含遮蔽区域AR51的单位面积区域中的任一个即第一单位面积区域(在该例子中的单位面积区域C5-2、C5-3)的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和小于设置于不包含遮蔽区域AR51的单位面积区域中的任一个即第二单位面积区域(在该例子中的单位面积区域C5-1、C5-4)的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和。由此,能够有效地抑制漏音。

[0381] 如图56A及图56B所例示,也可以是,设置于包含遮蔽区域AR51的第一单位面积区域(在该例子中为单位区域C5-2、C5-3)的音孔123a(第二音孔)的个数比设置于不包含遮蔽区域AR51的第二单位面积区域(在该例子中为单位区域C5-1、C5-4)的音孔123a(第二音孔)的个数少,而且,在第二单位面积区域设置开口面积比第一单位面积区域大的音孔123a。此外,也可以是,在第一单位面积区域和第二单位面积区域中,音孔123a的个数相等,设置于第一单位面积区域的各音孔123a的开口面积比设置于第二单位面积区域的各音孔123a的开口面积小。在这种情况下,设置在第一单位面积区域(在该例子中为单位面积区域C5-2、C5-3)中的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和小于设置在第二单位面积区域(在该例子中为单位面积区域C5-1、C5-4)中的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和。这样,也能够有效地抑制漏音。

[0382] <佩戴方式8>

[0383] 使用图57、图58A、图58B例示佩戴方式8。如图57以及图58A所例示,佩戴方式8的音响信号输出装置2500具有:放出音响信号的壳体2112、以及保持壳体2112并佩戴于耳廓1020的佩戴部2221。

[0384] 佩戴部2221包括:固定部2221a,具有构成为被嵌入耳廓1020的上侧部分1022的凹型的内壁面2221aa;以及遮蔽壁2221b,在固定部2221a的内壁面2221aa侧嵌入耳廓1020的上侧部分1022时,仅覆盖耳廓1020的一部分。该例子的固定部2221a具有收容耳廓1020的上侧部分1022的至少一部分(例如耳轮1022a)的中空结构。考虑到对耳廓1020的负担,优选固定部2221a的内壁面2221a为曲面。但是,这并不限定本发明。遮蔽壁2221b是具有平面或曲面的壁面的板。该例子的遮蔽壁2221b构成为如下的形状:在固定部2221a的内壁面2221aa侧嵌入耳廓1020的上侧部分1022时,覆盖耳廓1020的上侧部分1022并将耳廓1020的下侧部分1024向外部开放。即,遮蔽壁2221b的端部2221c(与固定部2221a相反的一侧的端部)侧为开放部051。开放部051设置在当耳廓1020的上侧部分1022嵌入固定部2221a的内壁面

2221aa侧时将耳廓1020的下侧部分1024向外部开放的位置。构成佩戴部2221的材料也没有限定。

[0385] 该例子的壳体2112也可以是在第一至第四实施方式及他们的变形例中例示的壳体12、12”、22中的任一个,也可以是现有的耳机等放出音响信号的音响信号输出装置的壳体。壳体2112被保持在遮蔽壁2221b的内壁面2221bb侧,发出音响信号的音孔2112a朝向与内壁面2221bb相反的方向开口。当音响信号输出装置2500被佩戴在耳廓1020上时,遮蔽壁2221b的外壁面2221ba侧朝向外侧,遮蔽壁2221b的内壁面2221bb侧朝向内侧(耳廓1020侧),保持在内壁面2221bb上的壳体2112的音孔2112a朝向外耳道1021侧,并且壳体2112配置成不堵塞外耳道1021。此时,由于音孔2112a配置在遮蔽壁2221b的内侧,因此能够抑制外部噪声的影响,并且也能够抑制从音孔2112a发出的音响信号的漏音。进而,由于遮蔽壁2221b仅覆盖耳廓1020的一部分(耳廓1020的下侧部分1024侧未被堵塞),因此外部的声音不会完全遮断,使用者也能够听到外部的声音。

[0386] <佩戴方式9>

[0387] 如图59所例示,佩戴方式9的音响信号输出装置2500'是佩戴方式8的音响信号输出装置2500的变形例,且是音响信号输出装置2500的佩戴部2221被置换为佩戴部2221'的装置。佩戴部2221'是将佩戴部2221的遮蔽壁2221b置换为遮蔽壁2221b'的装置。遮蔽壁2221b'构成为在固定部2121a的内壁面2221aa侧嵌入耳廓1020的上侧部分1022时,耳廓1020的上侧部分1022的一部分进一步向外部开放的形状。即,遮蔽壁2221b'的端部2221c(与固定部2221a相反的一端的端部)侧是开放部051,遮蔽壁2221b'的固定部2221a侧的一部分也是开放部052(贯通孔)。开放部052被设置在使耳廓1020的上侧部分1022的一部分向外部开放的位置。除此以外,与佩戴方式8相同。由于遮蔽壁2221b'仅覆盖耳廓1020的一部分(耳廓1020的下侧部分1024侧以及上侧部分1022侧的一部分未被堵塞),因此外部的声音不会被完全遮断,使用者也能够听到外部的声音。

[0388] <佩戴方式10>

[0389] 如图60、图61A、图61B及图61C中例示的那样,在壳体2112是在第一至第四实施方式及他们的变形例中例示的壳体12、12”、22的情况下,优选壳体12、12”、22的音孔121a、221a(第一音孔)配置在遮蔽壁2221b的内部侧,音孔123a、223a(第二音孔)配置在遮蔽壁2221b的外部侧。由此,能够抑制在遮蔽壁2221b的内部侧,音响信号AC1被音响信号AC2抵消,并且能够使从遮蔽壁2221b的外部侧漏出的音响信号AC1(第一音响信号)的一部分被从音孔123a、223a(第二音孔)放出的音响信号AC2的一部分抵消。其结果,能够有效地抑制音响信号AC1向外部的漏音,而不显著地降低使用者收听音响信号AC1的效率。

[0390] 另外,在该情况下,从遮蔽壁2221b、2221b'的开放部051、052向外部漏出的音响信号AC1的声压,比从开放部051、052以外的遮蔽壁2221b、2221b'向外部漏出的音响信号AC1的声压大。因此,优选配置在设置开放部051、052的一侧的音孔123a、223a(第二音孔)的每单位面积的开口面积,比配置在未设置开放部051、052的一侧的音孔123a、223a(第二音孔)的每单位面积的开口面积大。由此,能够使从音孔123a、223a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号)的声压的分布接近漏出到遮蔽壁2221b外部的音响信号AC1的声压的分布,能够通过音响信号AC2适当地抵消音响信号AC1。即,音响信号AC1(第一音响信号)从音孔121a、221a(第一音孔)放出,音响信号AC2(第二音响信号)从音孔123a、223a(第二音孔)

放出。能够使在这种情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号AC1(第一音响信号)的衰减率 η_{11} 成为比以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号的空气传播所引起的衰减率 η_{21} 小的预先确定的值 η_{th} 以下的方式取得声压的分布的平衡。或者,能够使在这种情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号AC1(第一音响信号)的衰减量 η_{12} 成为比以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)的音响信号的空气传播所引起的衰减量 η_{22} 大的预先确定的值 ω_{th} 以上的方式取得声压的分布的平衡。另外,这里的位置P1(第一地点)是从音孔221a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号)到达的预先确定的地点。此外,这里的位置P2(第二地点)是距音响信号输出装置的距离比位置P1(第一地点)远的预先确定的地点。由此,能够有效地抑制漏音。

[0391] 以下,对壳体2112为第一实施方式或其变形例的壳体12、且该壳体12(壳体2112)保持于佩戴方式8的佩戴部2221的例子进行说明。但是,这并不限定本发明。壳体2112也可以是在第二至第四实施方式及他们的变形例中例示的壳体12、12'、22,壳体12、12'、22也可以保持在佩戴方式9的佩戴部2221'上。在这种情况下,也可以应用以下的构成。

[0392] 如图61B所例示,在这种情况下的音响信号输出装置2600具有驱动器单元11,该驱动器单元11向一侧(D1方向侧)放出音响信号AC1(第一音响信号),向另一侧(D2方向侧)放出音响信号AC1(第一音响信号)的反相信号或者作为反相信号的近似信号的音响信号AC2(第二音响信号)。如上所述,在壳体12的壁部121、123设置:将从驱动器单元11放出的音响信号AC1(第一音响信号)向外部导出的单个或多个音孔121a(第一音孔);和将从驱动器单元11放出的音响信号AC2(第二音响信号)向外部导出的单个或多个音孔123a(第二音孔)(图61B及图61C)。如上所述,从音孔123a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号)的一部分抵消从音孔121a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号)的一部分,由此抑制漏音。如图61B所例示,壳体12的音孔121a(第一音孔)配置在遮蔽壁2221b的内部侧(D1方向侧),音孔123a(第二音孔)配置在遮蔽壁2221b的外部侧(D2方向侧)。由此,能够抑制在遮蔽壁2221b的内部侧,音响信号AC1被音响信号AC2抵消,并且能够通过从音孔123a(第二音孔)放出的音响信号AC2的一部分来抵消漏出到遮蔽壁2221b的外部侧的音响信号AC1(第一音响信号)的一部分。其结果,能够有效地抑制音响信号AC1向外部的漏音,而不显著地降低使用者收听音响信号AC1的效率。

[0393] 如上所述,在遮蔽壁2221b的一部分(端部2221c侧)设置开放部051(图61A以及图61B),该开放部051在耳廓1020的上侧部分1022被嵌入固定部2221a的内壁面2221aa侧时将耳廓1020的部位(下侧部分1024)局部地向外部开放。即,该例子的开放部051被设置在当耳廓1020的上侧部分1022被嵌入固定部2221a的内壁面2221aa侧时将耳廓1020的下侧部分1024向外部开放的位置。在此,配置在开放部051被设置的一侧的音孔123a(第二音孔)的每单位面积的开口面积(图61B)比配置在开放部未被设置的一侧的音孔123a(第二音孔)的每单位面积的开口面积(图61C)大。即,如图61B、图61C、图62A所例示的那样,音孔123a(第二音孔)沿着上述的圆周C1被设置。在此,设想壳体12的壁部123表面沿着圆周C1等分为单位面积区域(在该例子中的单位面积区域C5-1、C5-2)的情况。在该例子中,配置在开放部051被设置的一侧(单位面积区域C5-1)的音孔123a(第二音孔)的个数多于配置在开放部未被设置的一侧(单位面积区域C5-2)的音孔123a(第二音孔)的个数。因此,配置在开放部051被

设置的一侧(单位面积区域C5-1)的每单位面积的开口面积,比配置在未设置开放部的一侧(单位面积区域C5-2)的音孔123a(第二音孔)的每单位面积的开口面积大。由此,能够使从音孔123a、223a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号)的声压的分布接近向遮蔽壁2221b外部漏出的音响信号AC1的声压的分布,能够通过音响信号AC2适当地抵消音响信号AC1,有效地抑制漏音。

[0394] 此外,如图62B所例示,配置在开放部051被设置的一侧(单位面积区域C5-1)中的音孔123a(第二音孔)的开口面积的平均值也可以大于配置在开放部未被设置的一侧(单位面积区域C5-2)中的音孔123a(第二音孔)的开口面积的平均值。或者,如图63A所例示,也可以在开放部051被设置的一侧(单位面积区域C5-1),在圆周C1方向上等间隔配置沿与圆周C1正交的方向两个两个地排列的音孔123a(第二音孔),在开放部未被设置的一侧(单位面积区域C5-2),在圆周C1方向上等间隔配置一个一个的音孔123a(第二音孔)。或者,如图63B所例示,在开放部051未被设置的一侧(单位面积区域C5-1)配置音孔123a(第二音孔),但在开放部未被设置的一侧(单位面积区域C5-2)也可以不配置音孔123a(第二音孔)。这样,也能够有效地抑制漏音。

[0395] [第六实施方式]

[0396] 在第六实施方式中,例示了其他耳部佩戴型的音响信号输出装置的佩戴方式。

[0397] <佩戴方式11>

[0398] 如图64A例示的音响信号输出装置3100那样,也可以是省略佩戴方式1的音响信号输出装置2100的佩戴部221的结构。

[0399] <佩戴方式12>

[0400] 如图64B例示的音响信号输出装置3200那样,也可以省略佩戴方式1的音响信号输出装置2100的佩戴部2123,壳体2112是上述壳体12、12”、22中的任一个。然而,在该例子中,当音响信号输出装置3200佩戴在耳廓1020上时,壳体12、12”、22的音孔121a、221a的开口方向(D1)方向与外耳道1021的方向大致垂直。

[0401] <佩戴方式13>

[0402] 如图65A例示的音响信号输出装置3300那样,也可以省略佩戴方式5的音响信号输出装置2300的佩戴部2121,壳体2112也可以是上述壳体12、12”、22中的任一个。在该例子中,当音响信号输出装置3300被佩戴在耳廓1020上时,壳体12、12”、22的音孔121a、221a朝向外耳道1021侧。

[0403] <佩戴方式14>

[0404] 如图65B例示的音响信号输出装置3600那样,也可以是佩戴方式8的音响信号输出装置2500的佩戴部2221被替换为佩戴部2221'的结构。佩戴部2221'包括遮蔽壁2221b,该遮蔽壁2221b构成为在固定部2221a的内壁面侧嵌入耳廓1020的上侧部分1022中时仅覆盖耳廓1020的上侧部分102。遮蔽壁2221b的端部2221c'构成为曲线状,在耳廓1020的耳轮1022a侧被遮蔽壁2221b覆盖的区域小于在耳廓1020的根侧被遮蔽壁2221b覆盖的区域。

[0405] <佩戴方式15>

[0406] 如图66A例示的音响信号输出装置4100那样,也可以是省略佩戴方式4的音响信号输出装置2200的佩戴部2122的结构。

[0407] <佩戴方式16>

[0408] 如图66B例示的音响信号输出装置4100'那样,也可以是如下的结构:省略佩戴方式4的音响信号输出装置2200的佩戴部2122,进而设置佩戴部4421,该佩戴部4421被构成为在佩戴时与耳廓1020的耳甲腔1025接触。佩戴部4421的一端保持壳体2112,佩戴部4421的另一端构成为能以不堵住外耳道的方式支承耳甲腔1025的形状。由此,能够进行更稳定的佩戴。

[0409] <佩戴方式17>

[0410] 如图67A例示的音响信号输出装置4200具有:壳体2112;柱状的佩戴部4210,保持壳体2112,构成为在佩戴时配置于耳廓1020的根部侧;以及圆弧状的佩戴部4220,被保持于佩戴部4210的两端,佩戴于从耳廓1020的上侧部分102的背侧至下侧部分1024的区域。

[0411] <佩戴方式18>

[0412] 如图67B例示的音响信号输出装置4300那样,也可以省略佩戴方式4的音响信号输出装置2200的佩戴部2122,壳体2112是上述壳体12、12'、22中的任一个。然而,在该例子中,当音响信号输出装置4300被佩戴在耳廓1020上时,壳体12、12'、22的音孔121a、221a的开口方向(D1)方向与外耳道1021的方向大致垂直。

[0413] <佩戴方式19>

[0414] 如图68A至图68E例示的佩戴方式19的音响信号输出装置510具有:壳体5111,放出音响信号;以及佩戴部5112,是如下的类型:保持壳体5111,在佩戴时悬挂在耳廓1020的上侧部分102的背侧。佩戴部5112是弯曲的棒状的部件,壳体5111能够转动地佩戴于壳体的一端。如图68E所例示,壳体5111在没有堵住外耳道的情况下以使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态被佩戴。此时,耳廓1020被夹入壳体5111与佩戴部5112之间,由此将音响信号输出装置5110固定在耳廓1020上。另外,由于壳体5111能够相对于佩戴部5112的一端沿R5方向转动,因此能够根据各个耳廓1020的大小或形状来调整佩戴位置或音孔的位置。

[0415] <佩戴方式20>

[0416] 如图69A至图69C例示的佩戴方式20的音响信号输出装置5120具有:壳体5121,放出音响信号;以及佩戴部5122,是如下的类型:保持壳体5121,在佩戴时悬挂在耳廓1020的上侧部分1022的背侧。与佩戴方式19不同,壳体5121能够在佩戴部5122上转动。如图69C例示,壳体5121不堵塞外耳道,而以使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态被佩戴。此时,耳廓1020夹入壳体5121与佩戴部5122之间,由此将音响信号输出装置5120固定于耳廓1020。

[0417] <佩戴方式21>

[0418] 如图70A及图70B例示的佩戴方式21的音响信号输出装置5130、5140分别具有:壳体5131、5141,放出音响信号;以及佩戴部5132、5142,是如下的类型:保持壳体5131、5141,在佩戴时悬挂在耳廓1020的上侧部分1022的背侧。进而,在如图70B例示的音响信号输出装置5140中设置佩戴部5143,该佩戴部5143构成为佩戴时与耳廓1020的耳甲腔1025接触。由此,能够进行更稳定的佩戴。

[0419] <佩戴方式22>

[0420] 如图71A、图71B、图71C例示的音响信号输出装置5150具有:壳体5151,放出音响信号;棒状的佩戴部5152,是如下的类型:保持壳体5151,在佩戴时悬挂在耳廓1020的上侧部分1022的背侧;柱状的支承部5154,在一端保持壳体5151,在另一端保持佩戴部5152;棒状

的佩戴部5153,在佩戴时从中间部分1023侧悬挂在耳廓102的中间部分1023及上侧部分1022的背侧;以及柱状的支承部5155,在一端保持壳体5151,在另一端保持佩戴部5153。如图71C所例示,壳体5151在没有堵塞外耳道的情况下以使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态被佩戴。此时,耳廓1020夹入壳体5151与佩戴部5152、5153之间,由此,将音响信号输出装置5150固定于耳廓1020。

[0421] <佩戴方式23>

[0422] 如图72A至图72E例示的音响信号输出装置5160具有:壳体5161,放出音响信号;柱状的佩戴部5164,构成为保持壳体5161,在佩戴时配置于耳廓1020的根部侧;棒状的佩戴部5162,保持于佩戴部5164的一端,在佩戴时悬挂于耳廓1020的上侧部分1022的背侧;以及棒状的佩戴部5163,保持于佩戴部5164的另一端,在佩戴时悬挂在耳廓1020的下侧部分1024的背侧。如图72E所例示,壳体5161在没有堵塞外耳道的情况下以使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态被佩戴。此时,耳廓1020被夹在壳体5161和佩戴部5164与佩戴部5152、5153之间,由此,音响信号输出装置5160被固定于耳廓1020。

[0423] <佩戴方式24>

[0424] 如图73A至图73D及图74A至图74D中例示的音响信号输出装置5170、5180分别具有:壳体5171、5181,放出音响信号;柱状的佩戴部5172、5182,构成为在佩戴时佩戴时配置于耳廓102的中间部分1023的背侧;以及弯曲的带状的支承部5173、5183,一端保持壳体5171、5181,另一端保持佩戴部5172、5182。如图73D和图74D所例示,壳体5171和5181在没有堵塞外耳道的情况下以使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态被佩戴。此时,耳廓1020被夹入壳体5171、5181与佩戴部5172、5182之间,由此,音响信号输出装置5170、5180被固定于耳廓1020。

[0425] <佩戴方式25>

[0426] 如图75~图75C例示的音响信号输出装置5190具有:壳体5191,放出音响信号;以及棒状的佩戴部5192,构成为保持壳体5191,在佩戴时配置于耳廓102的背侧。佩戴部5192在佩戴时以配置在耳廓1020的下侧部分1024侧的一端保持壳体5191。如图75C所例示,壳体5191在没有堵住外耳道的情况下以使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态被佩戴。此时,耳廓1020夹入壳体5191与佩戴部5192之间,由此将音响信号输出装置5190固定于耳廓1020。

[0427] <佩戴方式26>

[0428] 如图76A至图76E例示的音响信号输出装置5200具有:放出音响信号的壳体5201和保持壳体5201的环状的佩戴部5202。如图76E所例示,壳体5201在没有堵住外耳道的情况下以使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态被佩戴。佩戴时,耳廓1020插入到环状的佩戴部5202,佩戴部5202配置在耳廓1020的上侧部分1022、中间部分1023、下侧部分1024的背侧。此时,耳廓1020夹入壳体5201与佩戴部5202之间,由此将音响信号输出装置5200固定于耳廓1020。

[0429] <佩戴方式27>

[0430] 如图77A以及图79B所例示,也可以是在眼镜腿(镜腿)固定第一至第四实施方式以及在这些变形例中例示的壳体12、12”、22中的任一个的类型的音响信号输出装置。

[0431] 如图77A以及图77B例示的音响信号输出装置5310、5320中,在眼镜腿5311的中部

分,保持支承部5312的一端,该支承部5312的另一端保持壳体12。无论哪个音响信号输出装置5310、5320均在佩戴时眼镜腿5311配置在耳廓1020的上侧部分102的背侧。但是,在图77A所例示的音响信号输出装置5310中,在佩戴时,壳体12的音孔121a的开口方向相对于外耳道1021倾斜地配置。另一方面,如图77B例示的音响信号输出装置5320的示例中,在佩戴时,壳体12的音孔121a朝向外耳道1021侧配置。

[0432] 如图78A以及图78B例示的音响信号输出装置5340、5350中,在眼镜腿5311的大致中部分,直接保持壳体12。无论哪个音响信号输出装置5340、5350均在佩戴时眼镜腿5311配置在耳廓1020的上侧部分1022的背侧。但是,如图78A所例示的音响信号输出装置5340中,壳体12被保持在眼镜腿5311上,以使壳体12的音孔121a的开口方向与眼镜腿5311大致垂直,并且配置成在佩戴时壳体12的音孔121a的开口方向与外耳道1021大致垂直。另一方面,如图78B所例示的音响信号输出装置5350中,壳体12被保持在眼镜腿5311上,以使壳体12的音孔121a的开口方向与眼镜腿5311大致平行,在佩戴时,壳体12的音孔121a的开口方向朝向耳廓1020的上侧部分1022。

[0433] 如图79以及图79B例示的音响信号输出装置5360、5370在眼镜腿5361、5371的前端部分直接保持壳体12。无论哪个音响信号输出装置5360、5370,在佩戴时眼镜腿5361均配置在耳廓1020的上侧部分1022的背侧。但是,如图79A所例示的音响信号输出装置5360中被配置为在佩戴时,壳体12的音孔121a的开口方向从耳廓1020的下侧部分1024的根部侧朝向外耳道10侧。如图79B例示的音响信号输出装置5370中被配置为在佩戴时,壳体12的音孔121a的开口方向从耳廓1020的下侧部分1024的外侧朝向外耳道10侧。

[0434] <佩戴方式28>

[0435] 此外,如图80A所例示的音响信号输出装置5380那样,也可以在弯曲为佩戴于使用者1000的颈部、肩部那样的形状的棒状的佩戴部5381上固定第一至第四实施方式以及在他们的变形例中例示的壳体12、12”、22中的任一个。另外,如图80B所例示的音响信号输出装置5390那样,也可以在弯曲为如佩戴于使用者1000的头顶部的形状的棒状的佩戴部5391上固定壳体12、12”、22中的任一个。另外,如图80C所例示的音响信号输出装置5400那样,也可以在弯曲成佩戴于使用者的后头部及耳廓1020的形状的棒状的佩戴部5401上固定壳体12、12”、22中的任一个。

[0436] <其他的佩戴方式>

[0437] 此外,也可以在第一至第四实施方式及他们的变形例中例示的音响信号输出装置4、4”、10、20、30中应用现有的开放型耳机的佩戴方式。例如,如参考文献1(https://www.sony.jp/headphone/products/STH40D/feature_1.html)例示的那样,也可以在壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2的D1方向侧附加成为止动器的环体,并在壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2的与D1方向相反的一侧附加U字型的佩戴部。在该情况下,将该环体置于外耳孔的周边部(例如耳甲腔),并且利用该U字形的佩戴部夹入耳廓的下侧部分,从而将壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2佩戴于耳廓。尤其是,在第二实施方式的音响信号输出装置20中应用参考文献1的佩戴方式的情况下,设为如下结构即可:在壳体22的D1方向侧附加成为止动器的环体,在壳体22的D2方向侧附加的U字型的佩戴部兼作导波管24、25以及壳体23(图35)。

[0438] 例如,如参考文献2https://www.bose.com/en_us/products/headphones/

earbuds/sport-open-earbuds.html#v=sport_open_earbuds_black) 所例示的那样,也可以使壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2为大致椭圆柱状,在壳体12、12”、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2上设置J字型的佩戴部。在该情况下,将壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2的D1方向侧置于耳廓的上侧部分的表侧(外耳孔侧),并且将J字型的佩戴部悬挂于耳廓的上侧部分的背侧,由此将壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2佩戴于耳廓。

[0439] 例如,如参考文献3(<https://ambie.co.jp/soundearcuffs/tws/>) 例示的那样,也可以使壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2构成为大致球状,使壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2的与D1方向相反的一侧保持在C字型的佩戴部的一端侧。该C字型的佩戴部的另一端也可以构成为大致球状。在该情况下,使壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2的D1方向侧位于外耳孔的周边部(例如耳甲腔),并且通过在该C字型的佩戴部把持(夹入)耳廓的中间部分而将壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2佩戴于耳廓。

[0440] 例如,如参考文献4(<https://www.jabra.jp/bluetooth-headsets/jabra-elite-active-45e###100-99040000-40>) 所例示的,也可以将用于使从音孔121a、221a放出的音响信号朝向外耳孔的音道管添加到壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2的音孔121a、221a。

[0441] 例如,如参考文献5(<https://www.audio-technica.co.jp/product/ATH-EW9>) 例示的那样,也可以设置具有用于调整相对于所佩戴的壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2的耳廓的位置的调整机构(滑动配合机构)的半圆状的佩戴部(耳罩)。在该情况下,将壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2的D1方向侧置于耳廓的上侧部分的表侧,并且将半圆状的佩戴部悬挂于耳廓的上侧部分的背侧,由此将壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2佩戴于耳廓。通过在该状态下操作调整机构,能够调整佩戴的壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2相对于耳廓的位置。

[0442] 例如,如参考文献6(<https://www.mu6.live/>) 例示的那样,也可以在壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2设置头带型的佩戴部。例如,头带型的佩戴部的两端也可以保持壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2。此时,壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2也可以分别相对于头带型的佩戴部的两端转动。在该情况下,将壳体12、12”、22或者音响信号输出部40-1、40-2的D1方向侧贴在耳廓或者耳廓的附近,并且将头带型的佩戴部佩戴于头部。此时,通过使壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2相对于头带型的佩戴部转动,能够调整头带型的佩戴部的佩戴位置以及壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2相对于耳廓的位置。

[0443] [其他变形例等]

[0444] 另外,本发明并不限于上述的实施方式。例如,在上述的各实施方式及他们的变形例中,示出了在不密闭使用者的外耳道的情况下佩戴于耳朵的音响收听用的装置(例如,开放型耳机、头戴式耳机等)中适用本发明的例子。然而,本发明不限于本发明,本发明也可以应用于佩戴在耳朵以外的身体部位上的音响收听用的装置,而不封闭诸如骨传耳机和挂颈式耳机等的使用者的外耳道。

[0445] 此外,例如,本发明也可以不在从驱动器单元放出的音响信号所通过的音孔中设

置吸音材料,也可以作为能够控制放出到外部的音响信号的衰减率的音响信号输出装置而被使用。另外,例如,本发明也可以不进行基于物理的形状、信号处理的指向控制,也可以用作能够使从驱动器单元放出的音响信号衰减成在规定的无法听到的音响信号输出装置。另外,例如,本发明也可以不在要使音响信号衰减的地点配置扬声器,也可以作为能够使该地点的音响信号衰减的音响信号输出装置而被使用。另外,例如,本发明也可以不用吸音材料覆盖指定的局部区域的周边,也可以作为能够局部再生该局部区域中的音响信号的音响信号输出装置使用。

[0446] 附图标记的说明

[0447] 4、4'、10、20、30、2100-2600、3100-3300、3600、4100-4300、5110-5200、5310-5400
音响信号输出装置

[0448] 11驱动器单元

[0449] 113振动板

[0450] 12、12"、22、23、2112、5021、5111、5121、5131、5151、5161、5171、5191、5201壳体

[0451] 121a、123a、221a、223a音孔

[0452] 13吸音材料

[0453] 24、25导波管

[0454] 31、41电路部

[0455] 40-1、40-2音响信号输出部

[0456] AC1、AC2音响信号

[0457] R1、R21、R22中空部

[0458] C1圆周

[0459] C1-1、C1-2、C1-3、C1-4单位圆弧区域

[0460] MAC1、MAC2单声道音响信号

[0461] 2121、2122、2123、2124、2221、2224、4210、4220、4421、5112、5122、5132、5152、5153、5162、5163、5164、5172、5192、5202、5381、5391、5401佩戴部

[0462] 2121a、2122a、2123a、2124a、2221a固定部

[0463] 2221b遮蔽壁。

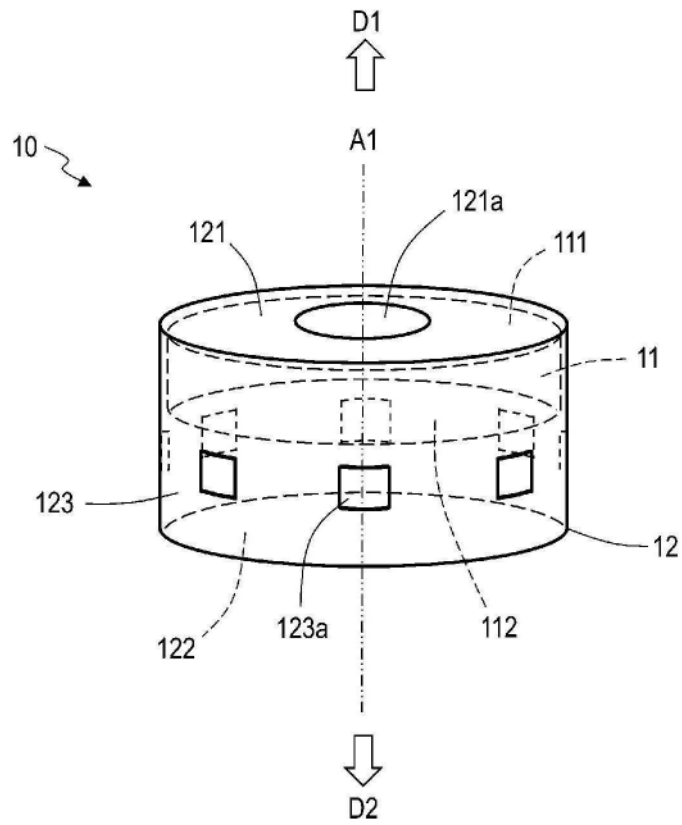


图1

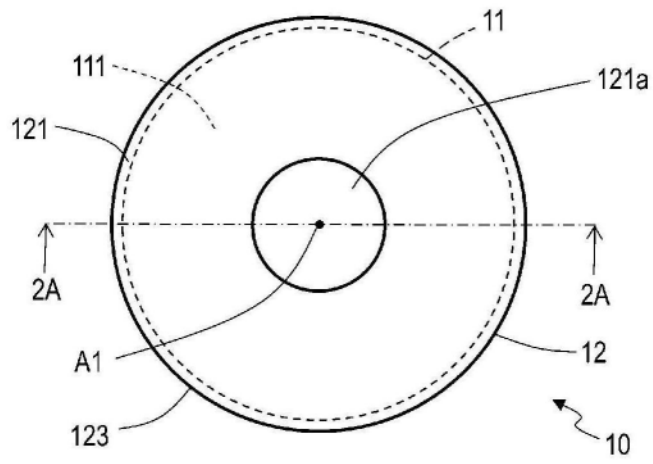


图2A

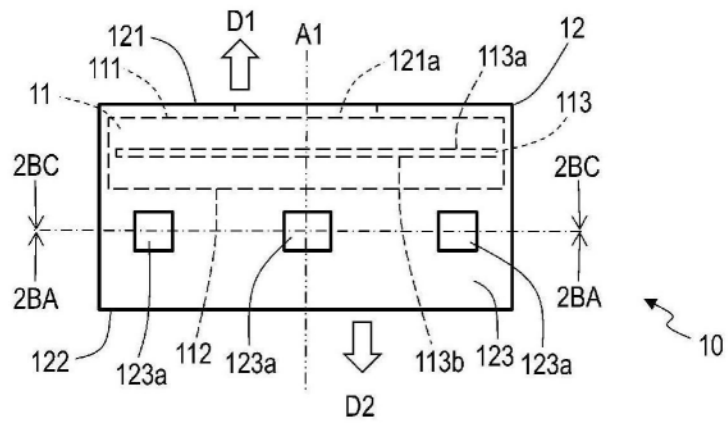


图2B

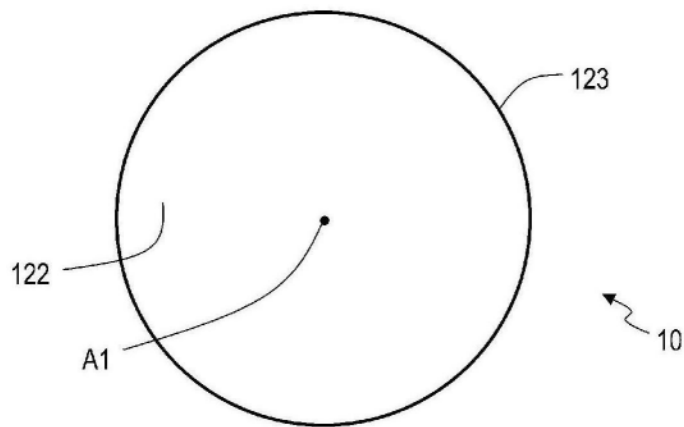


图2C

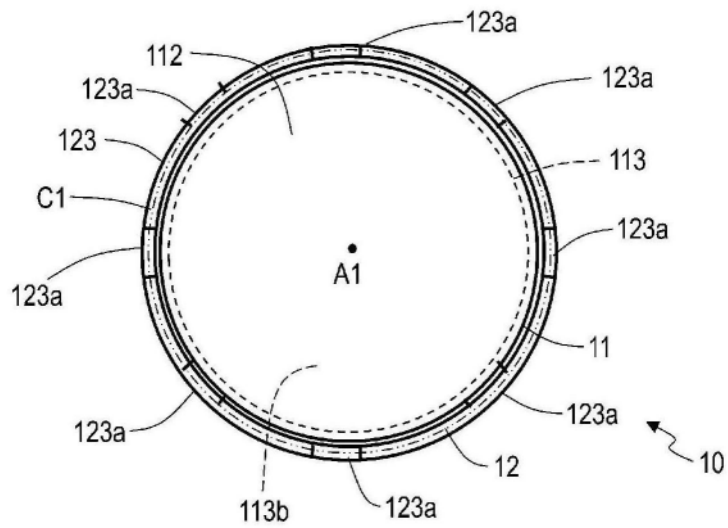


图3A

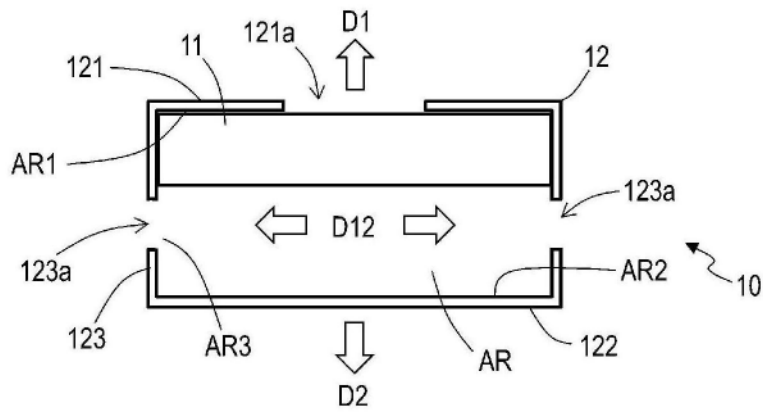


图3B

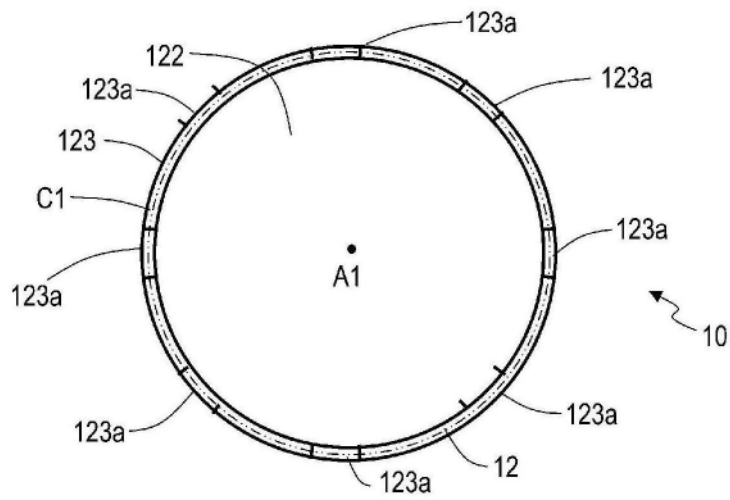


图3C

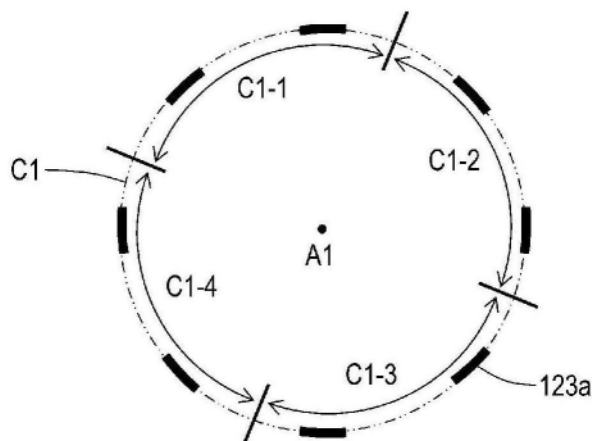


图4

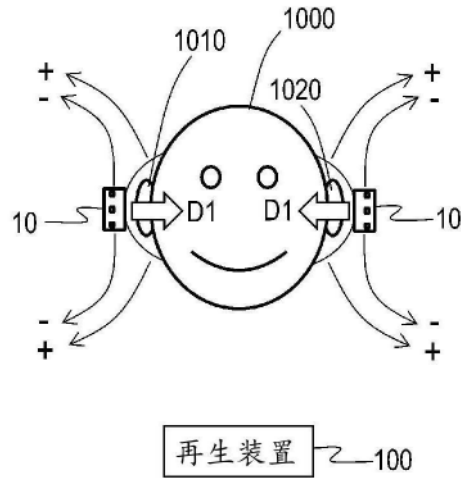


图5A

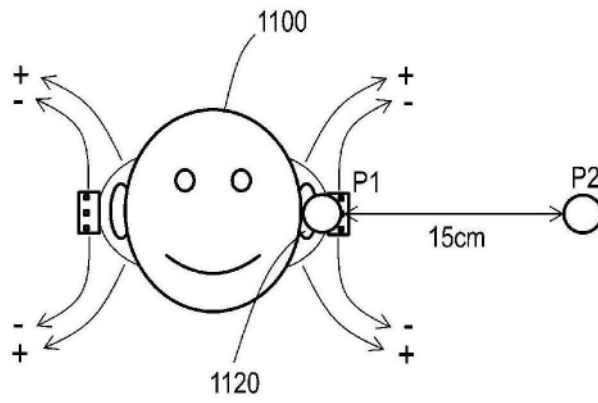


图5B

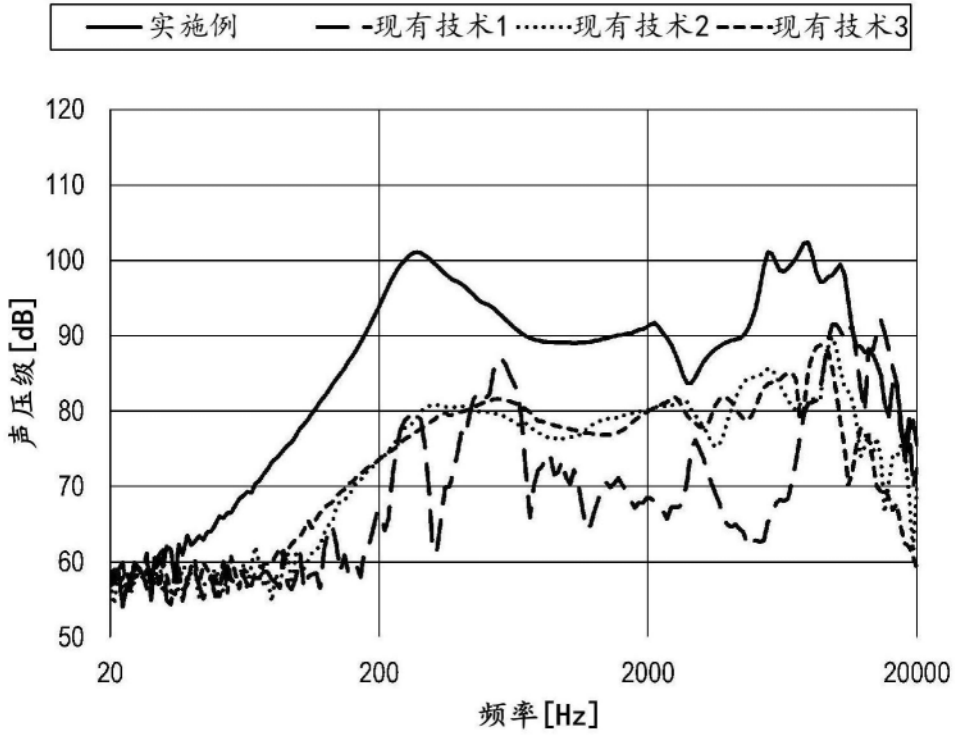


图6

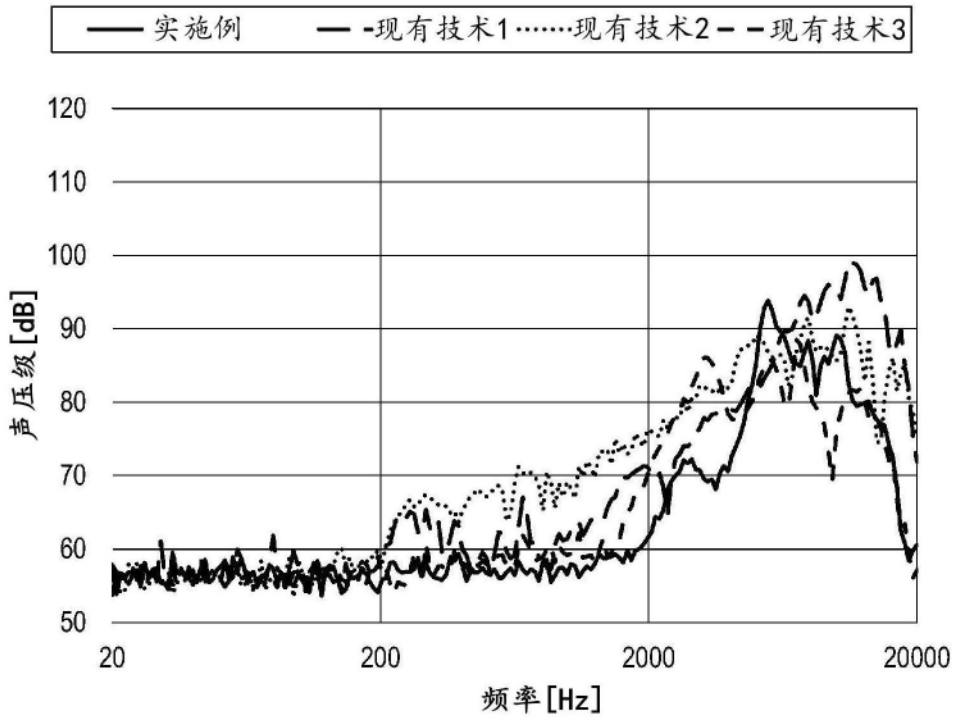


图7

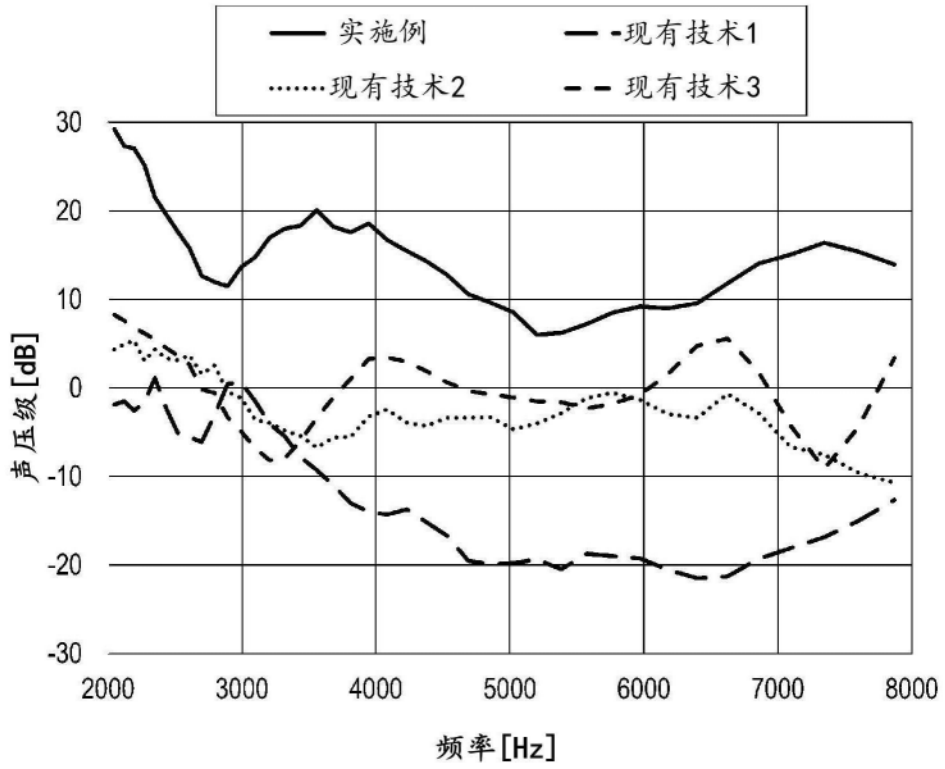


图8

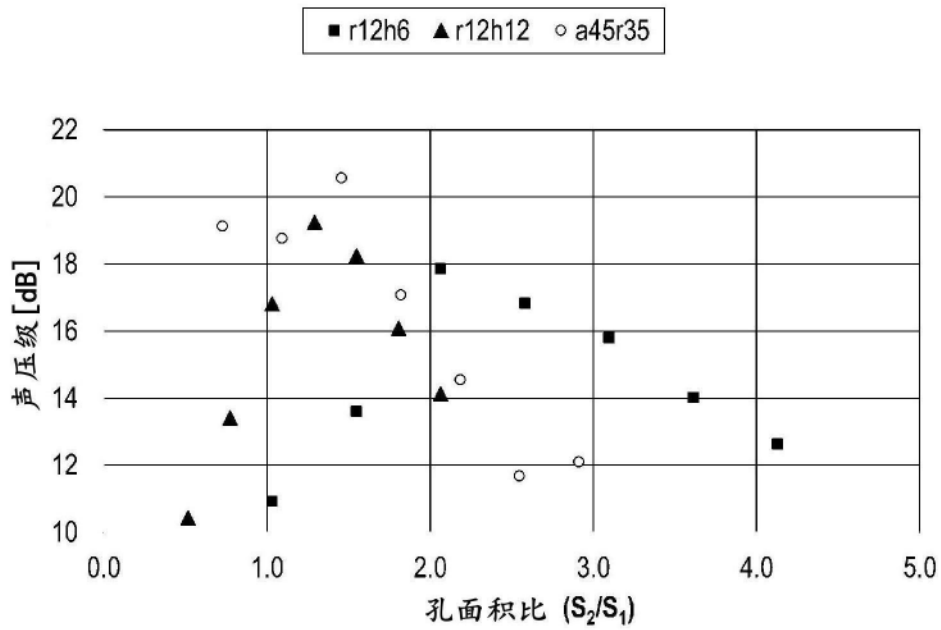


图9A

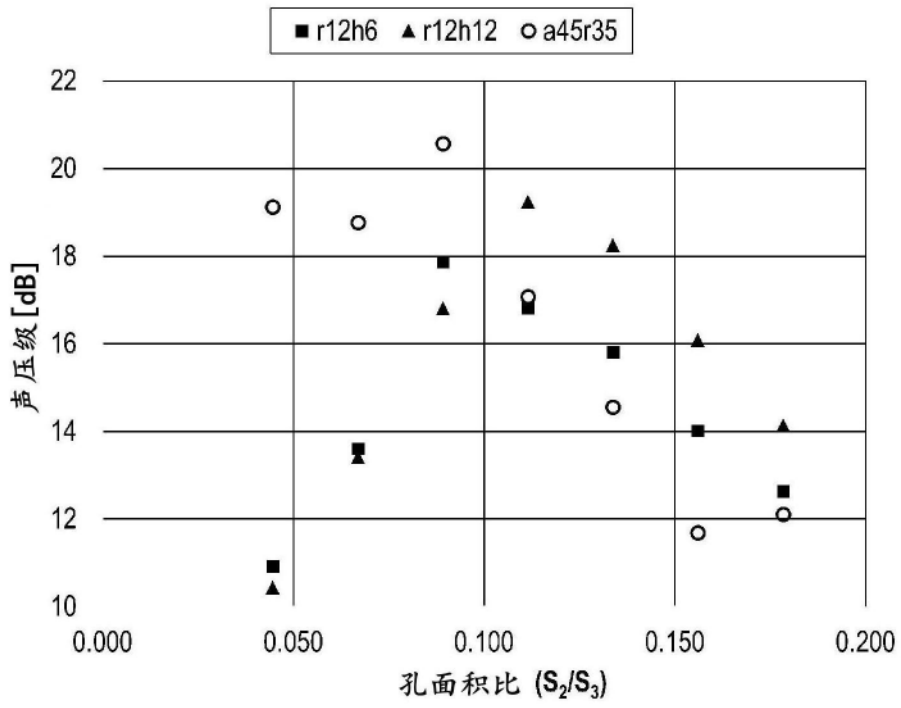


图9B

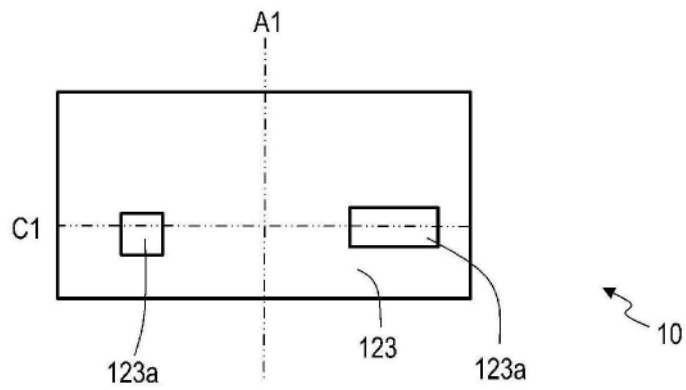


图10A

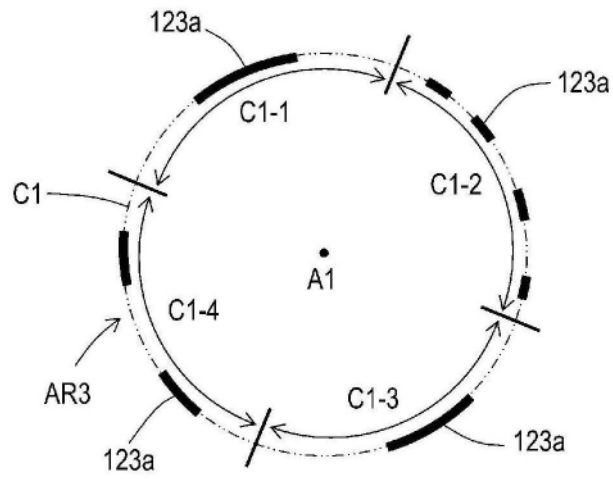


图10B

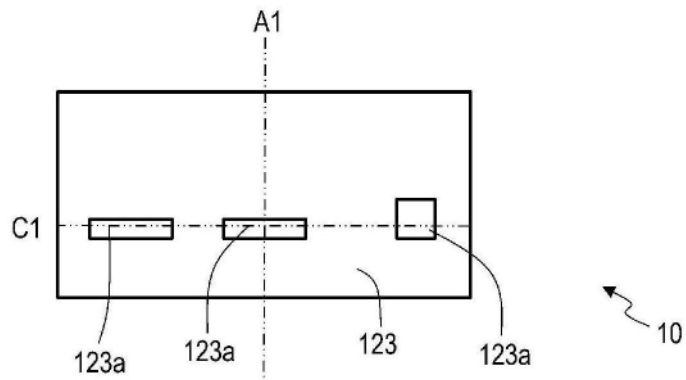


图11A

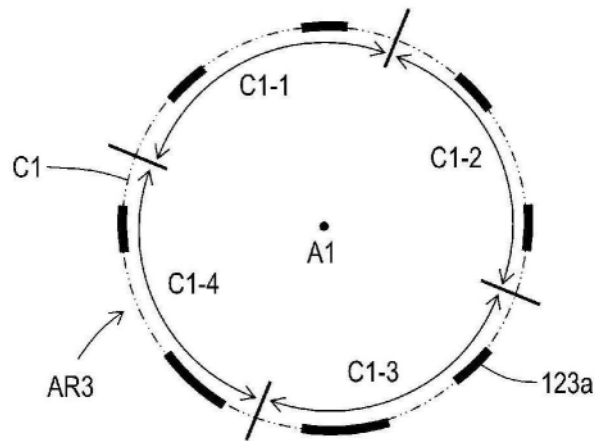


图11B

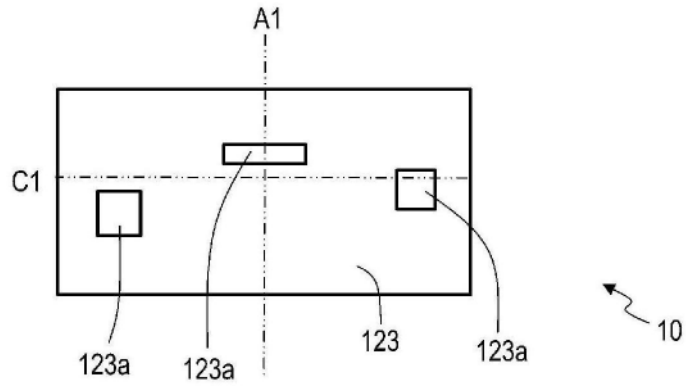


图12A

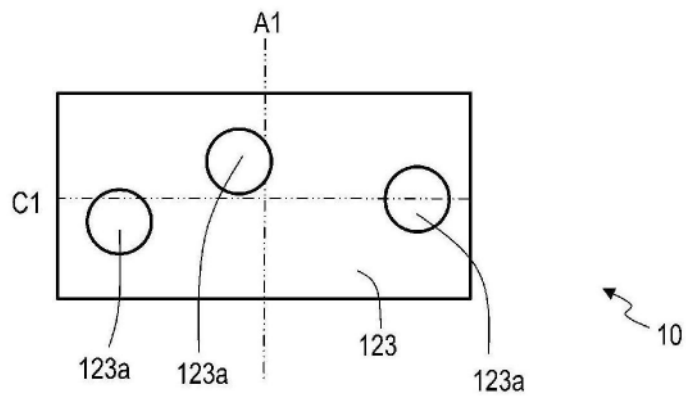


图12B

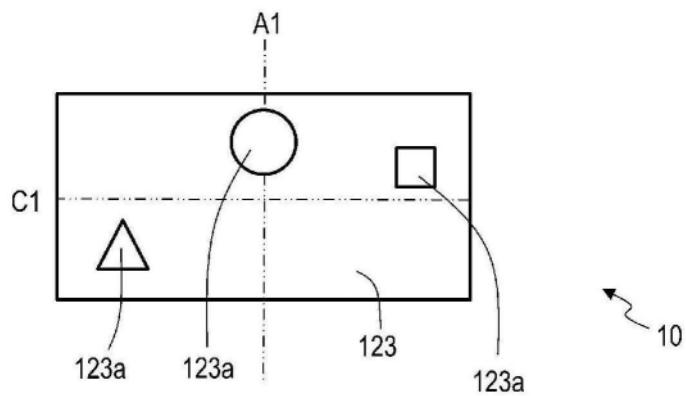


图12C

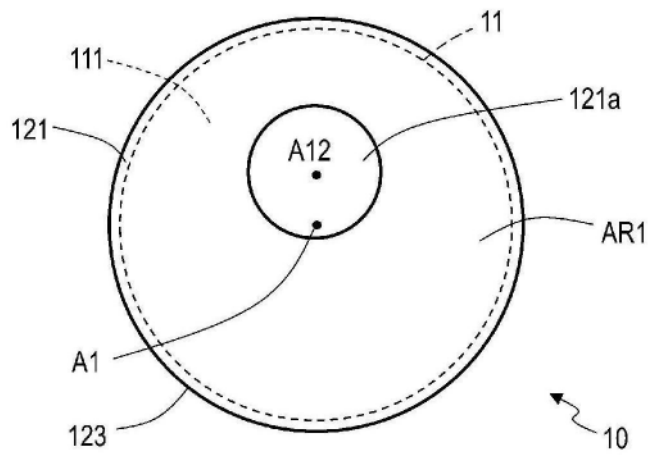


图13A

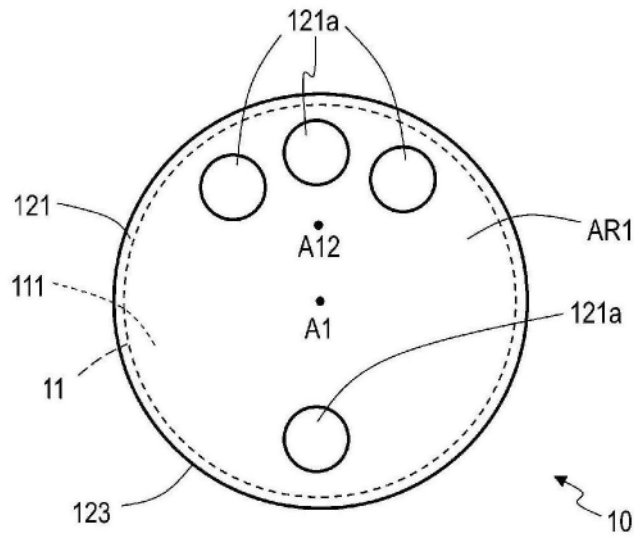


图13B

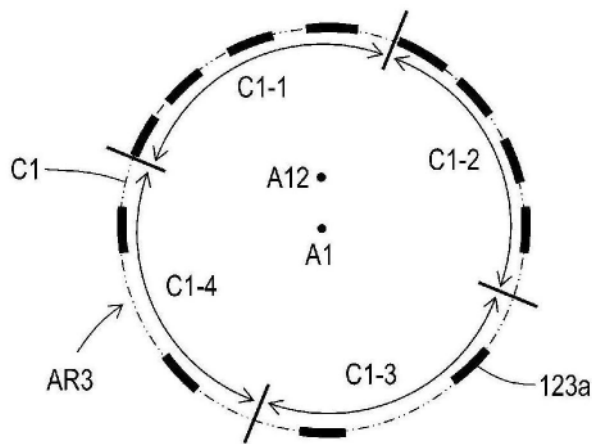


图14A

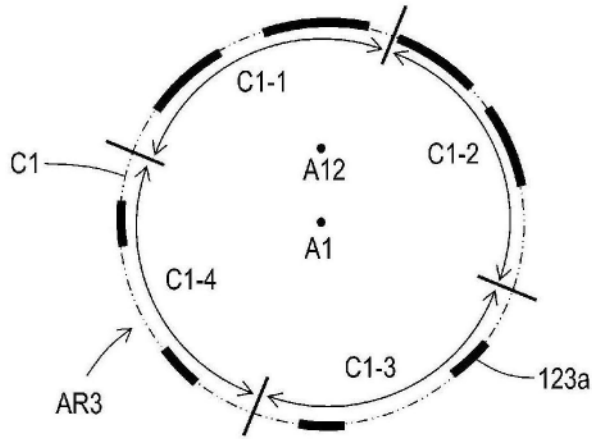


图14B

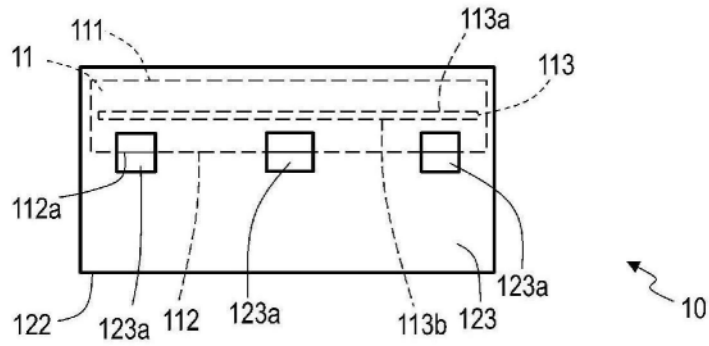


图15A

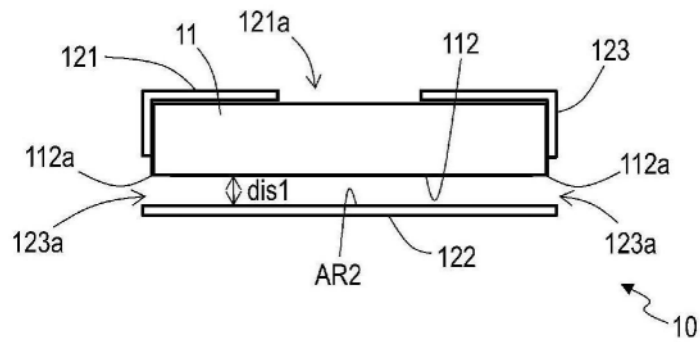


图15B

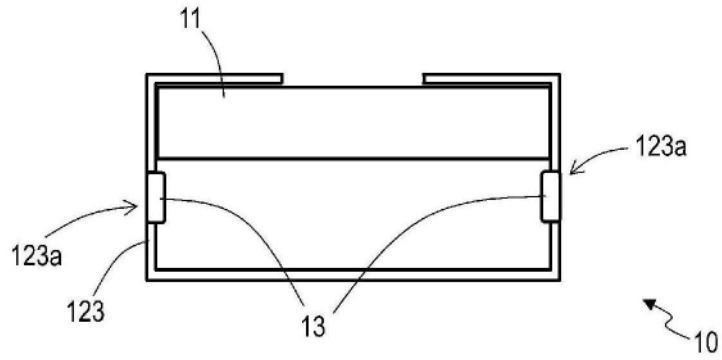


图16A

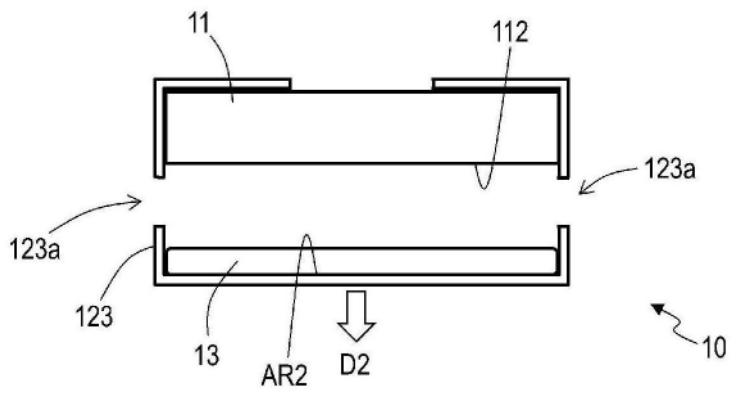


图16B

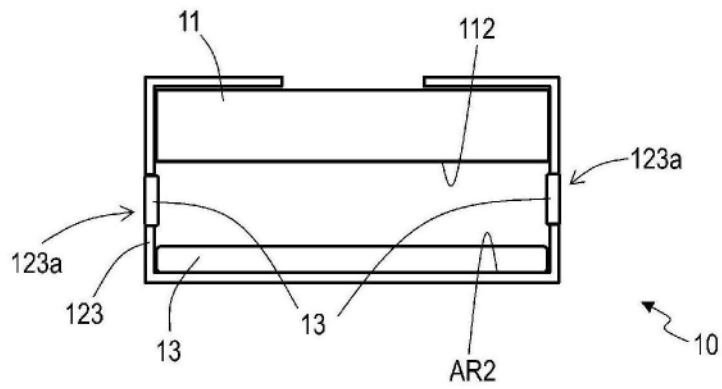


图16C

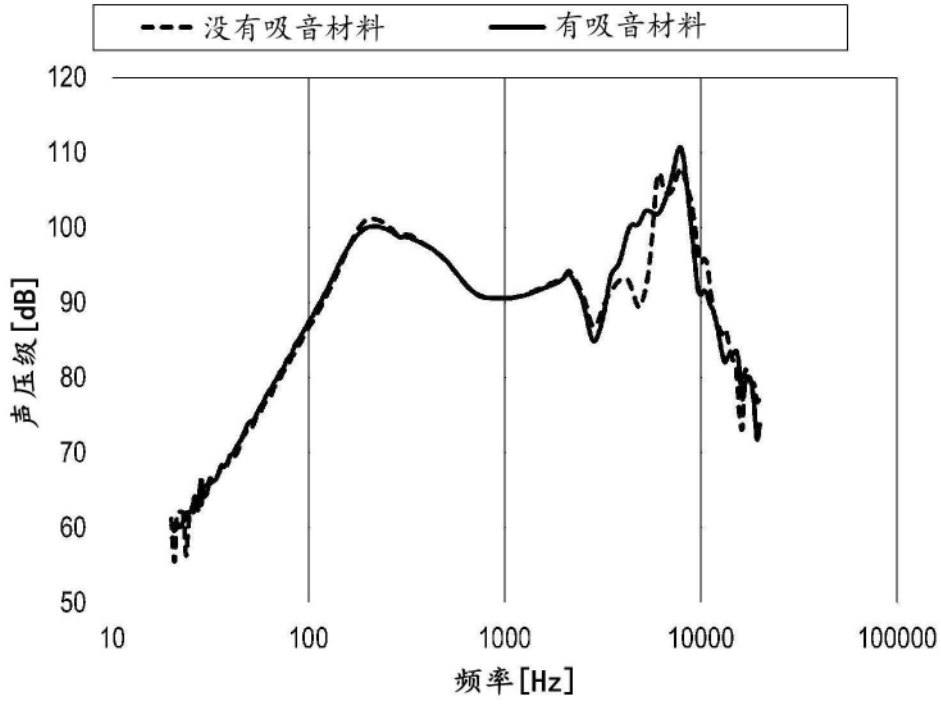


图17

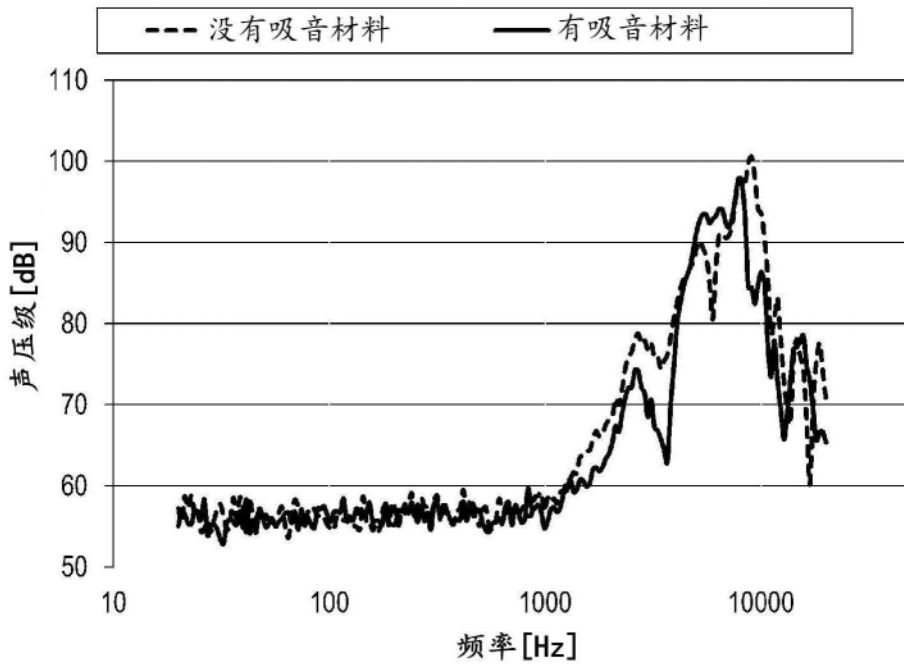


图18

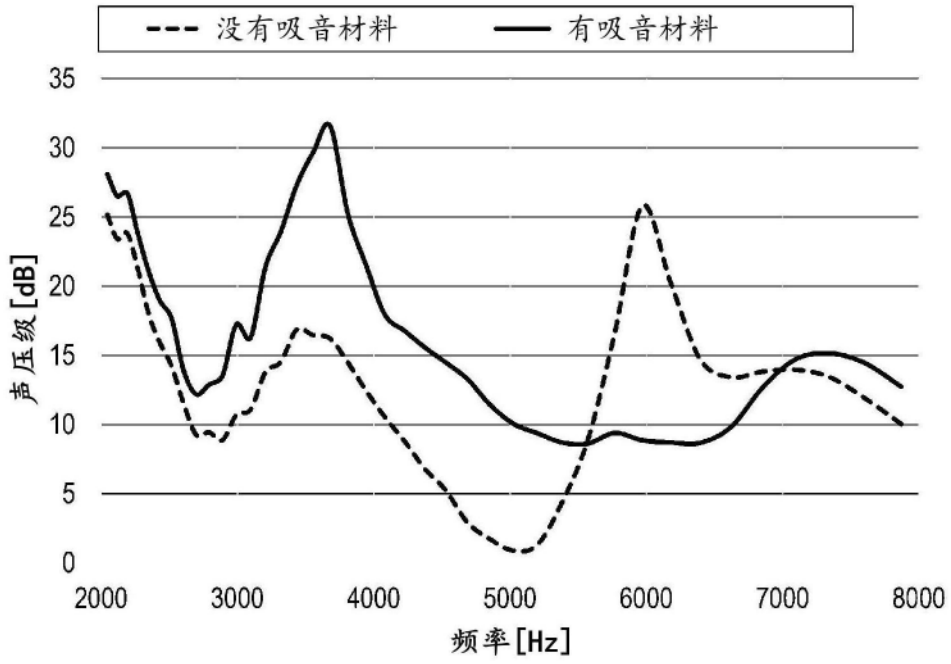


图19

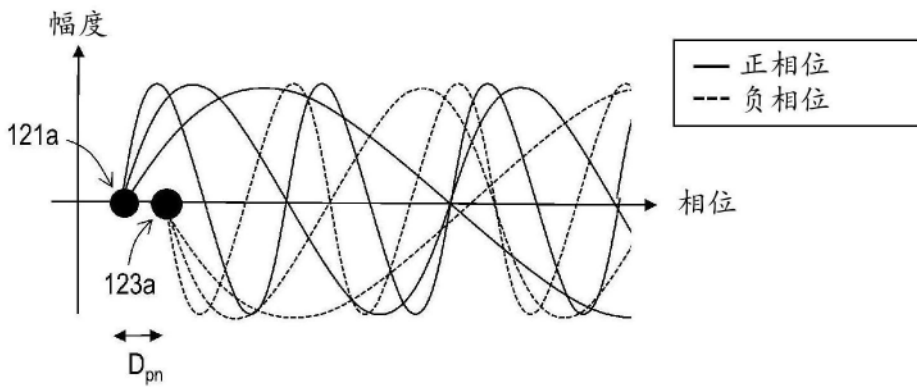


图20A

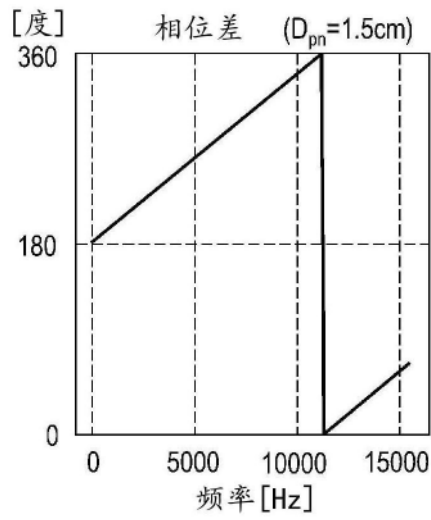


图20B

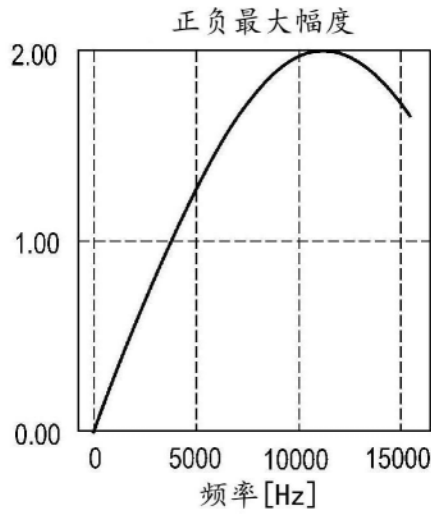


图20C

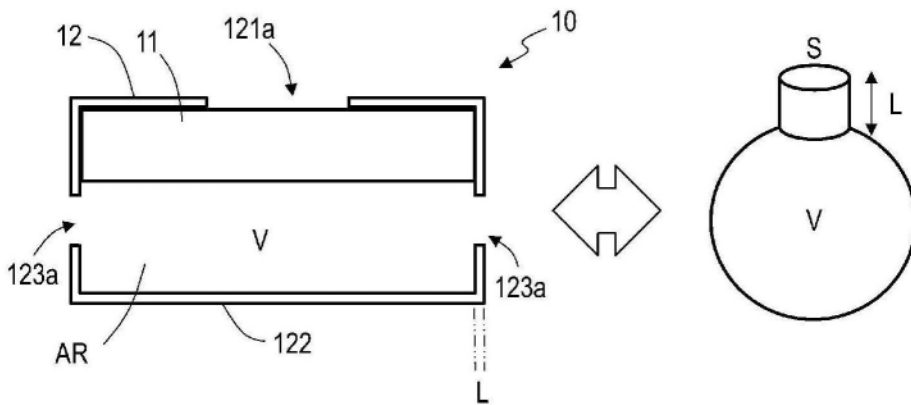


图21A

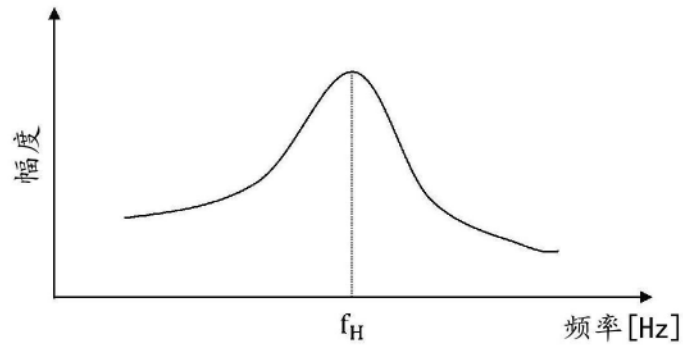


图21B

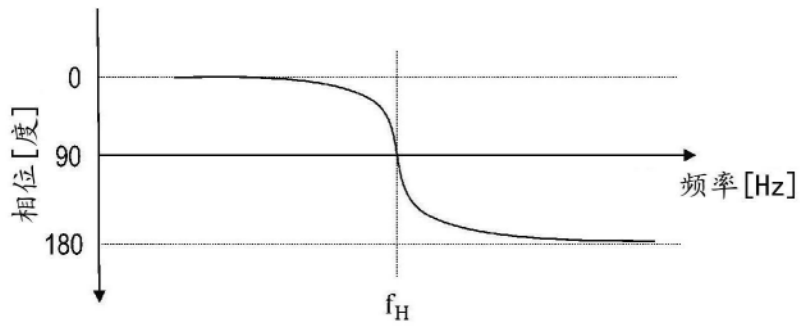


图21C

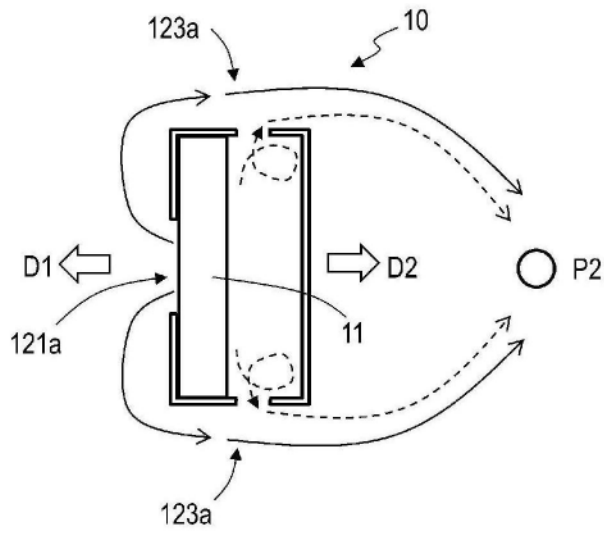


图22A

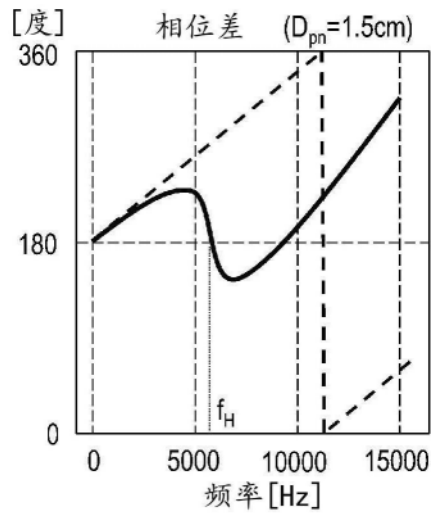


图22B

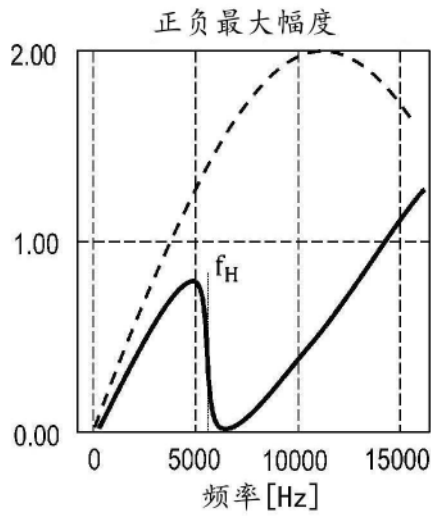
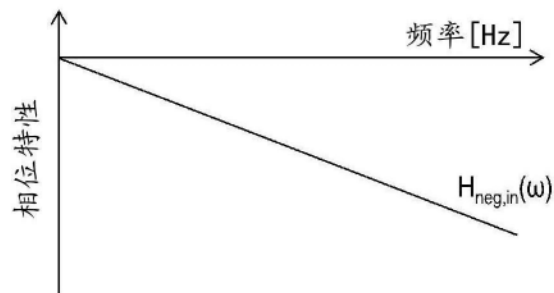
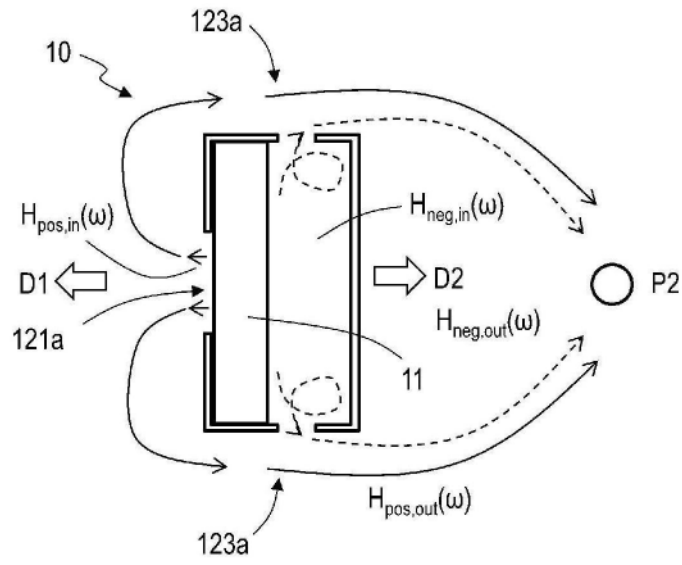
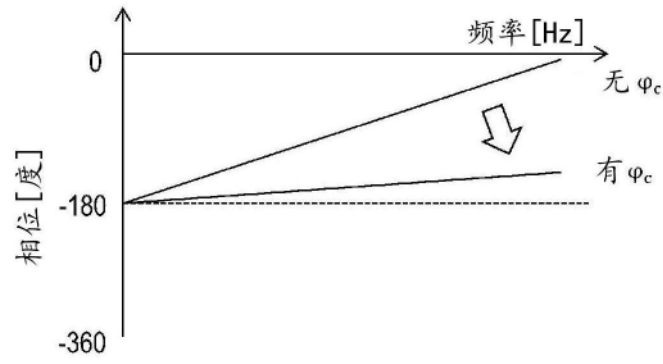


图22C



图23A



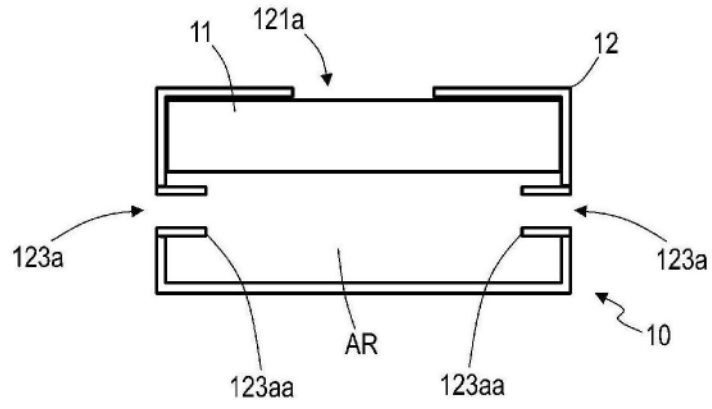


图25A

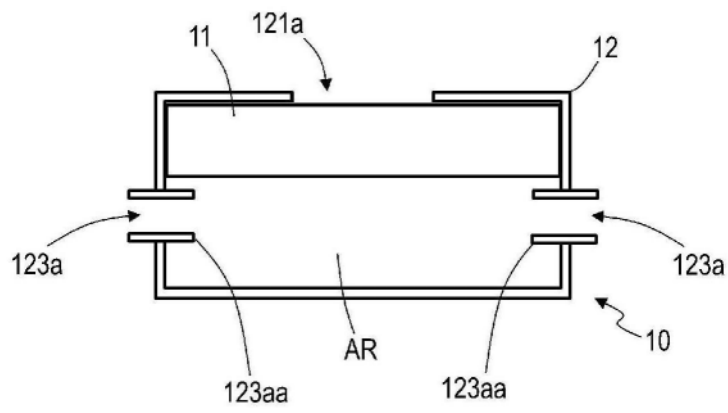


图25B

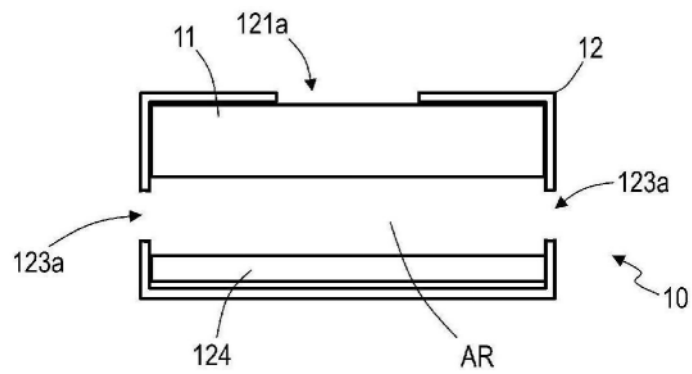


图25C

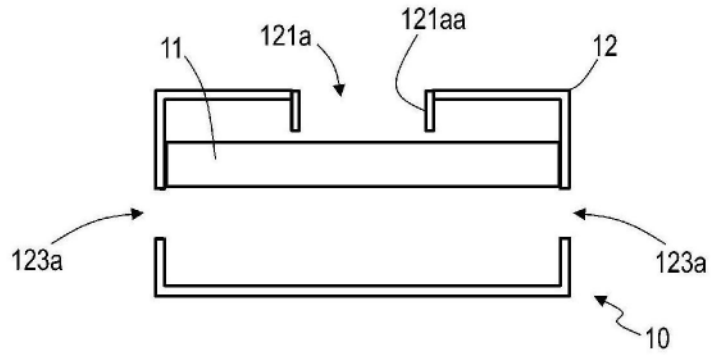


图26A

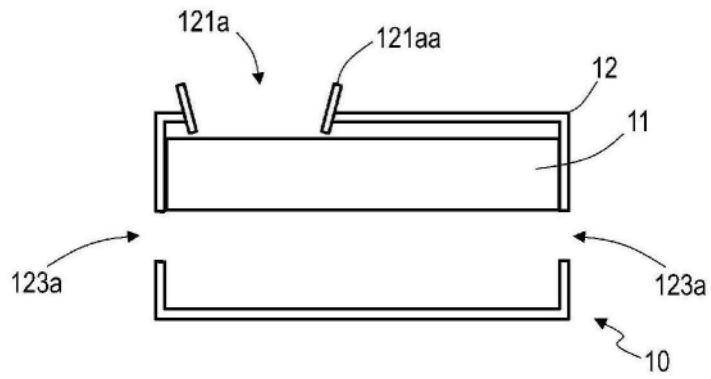


图26B

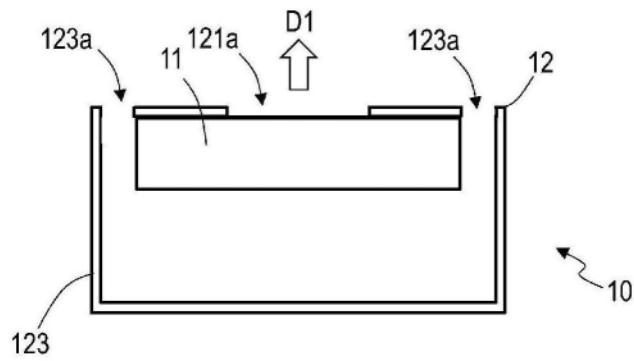


图26C

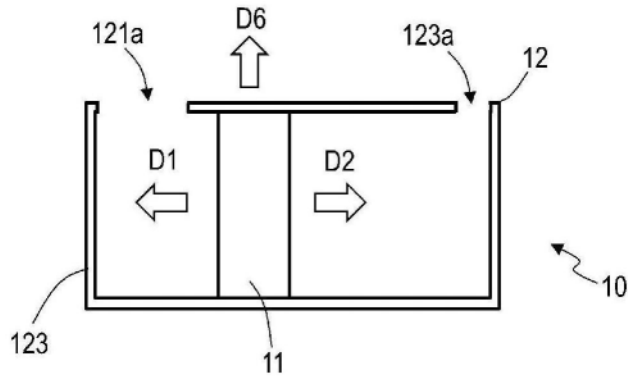


图27A

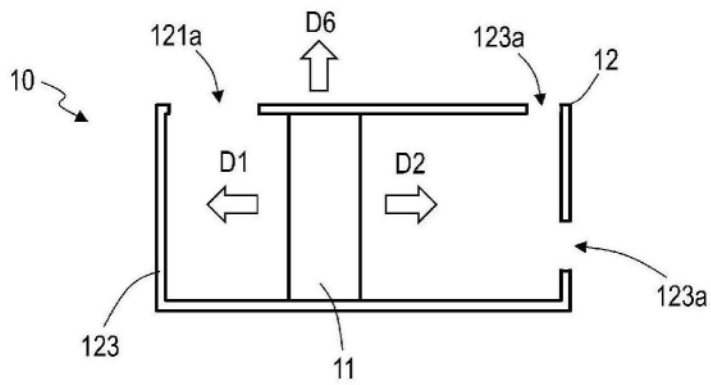


图27B

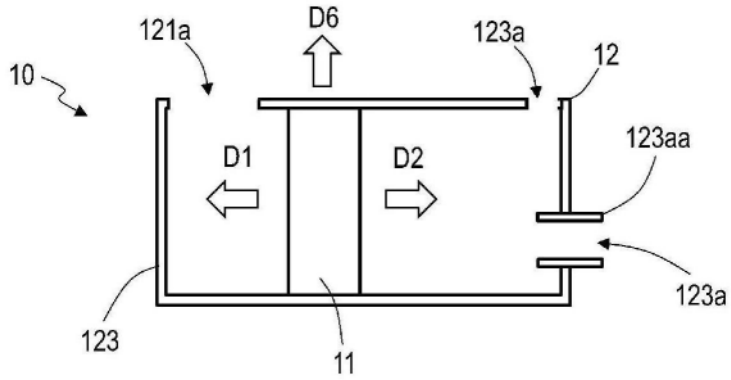


图27C

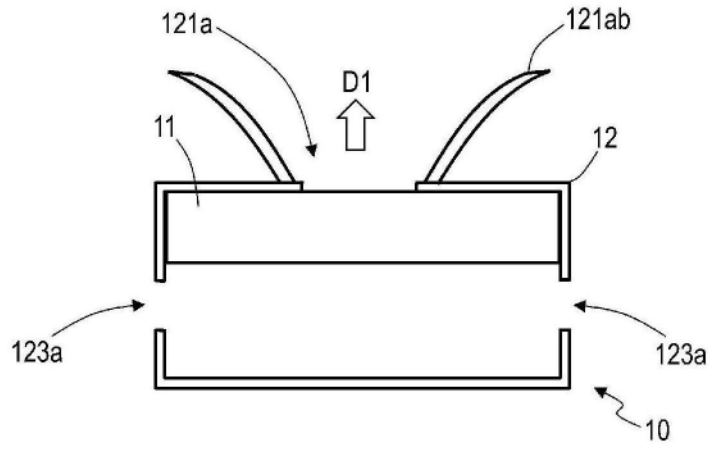


图28A

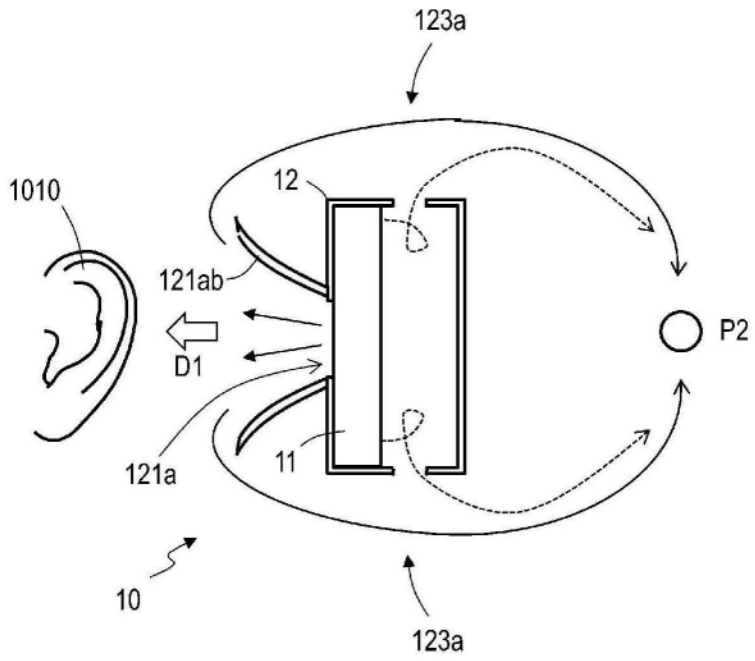


图28B

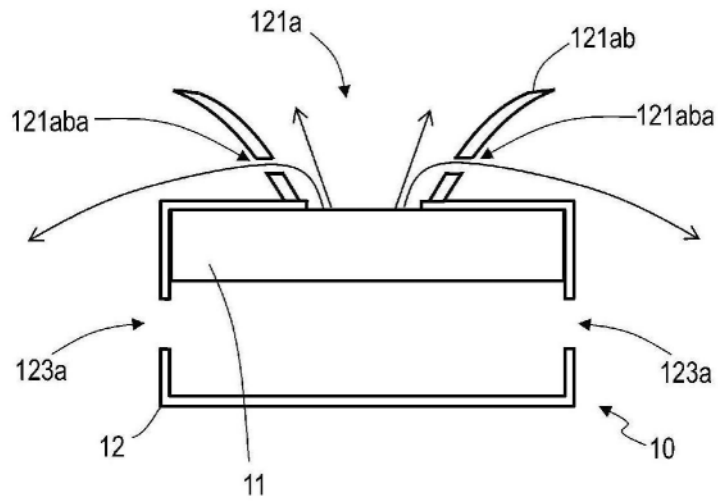


图29A

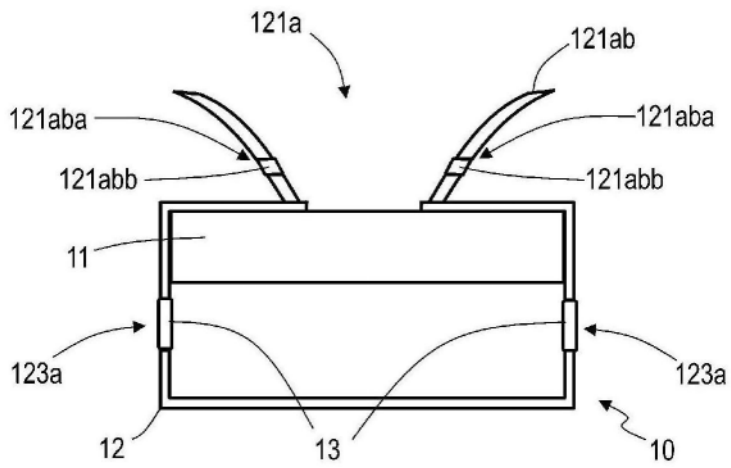


图29B

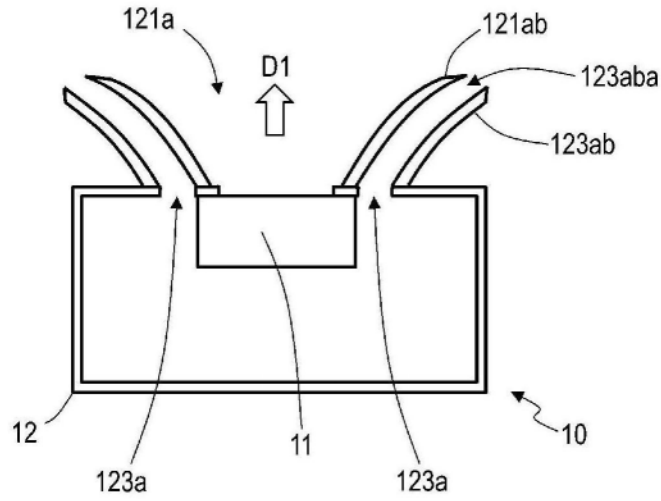


图30A

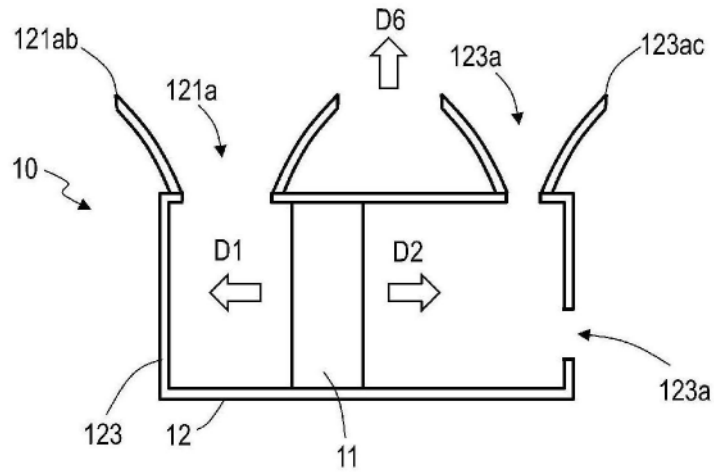


图30B

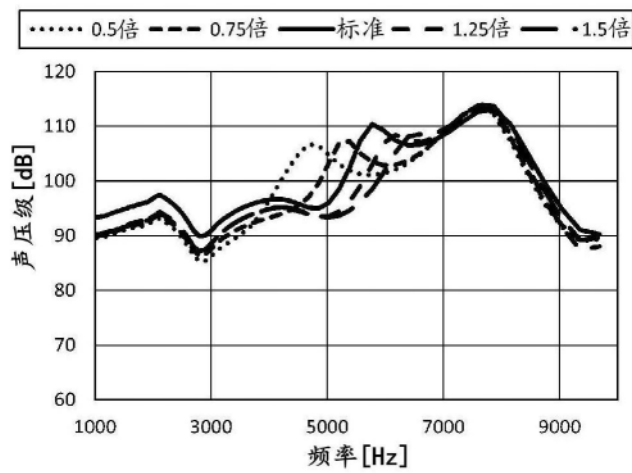


图31A

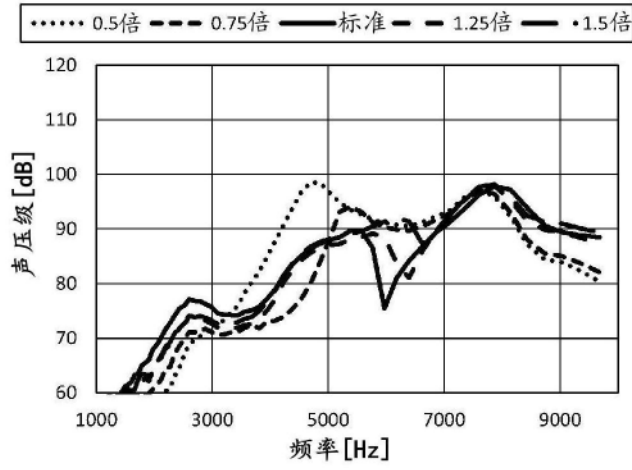


图31B

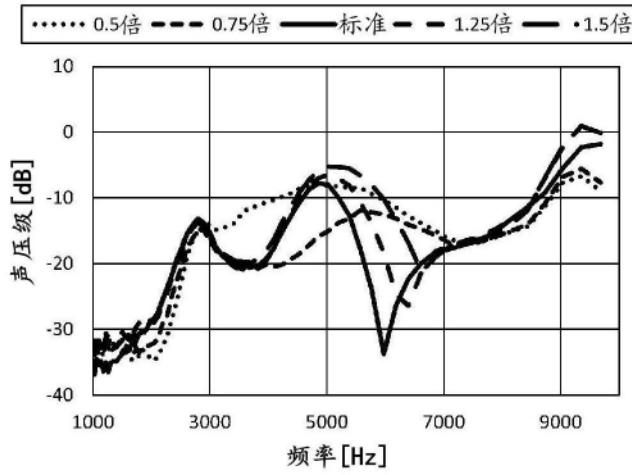


图31C

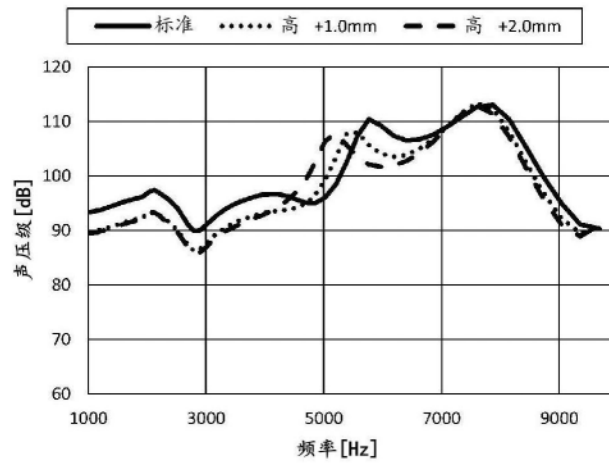


图32A

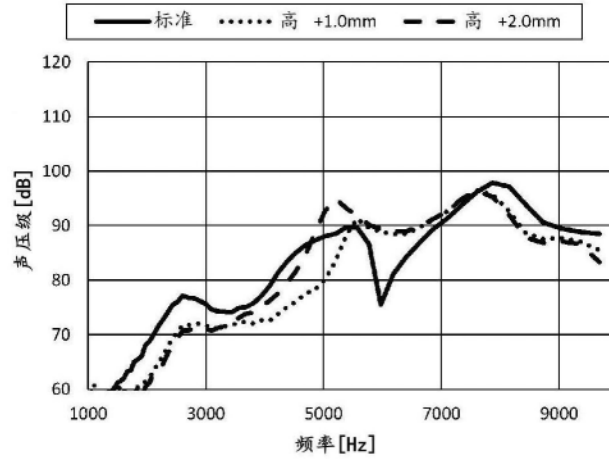


图32B

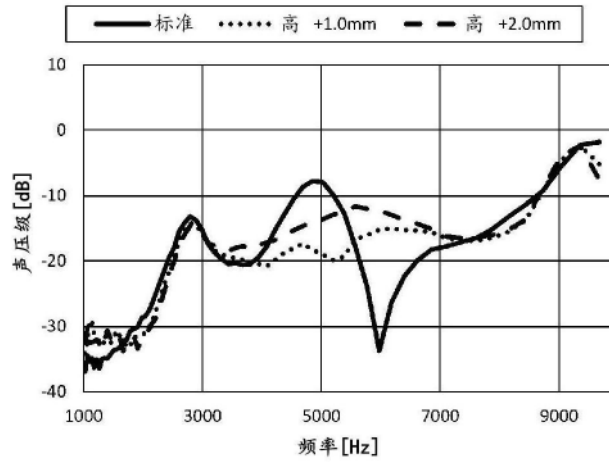


图32C

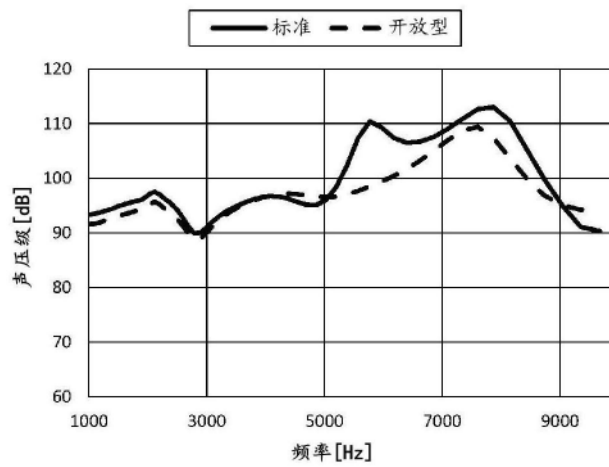


图33A

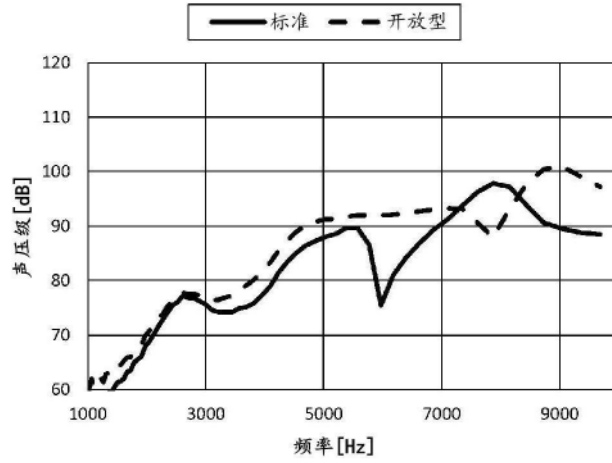


图33B

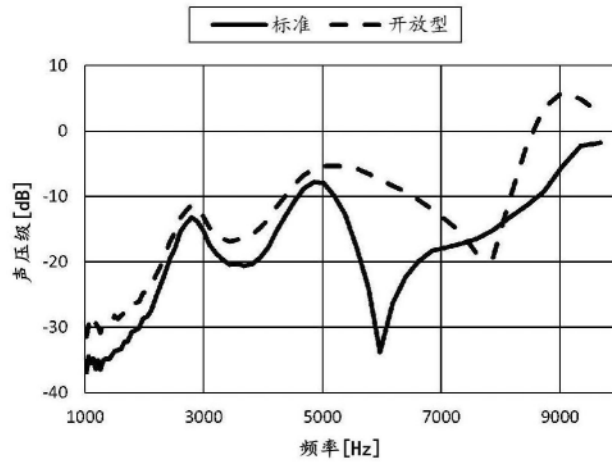


图33C

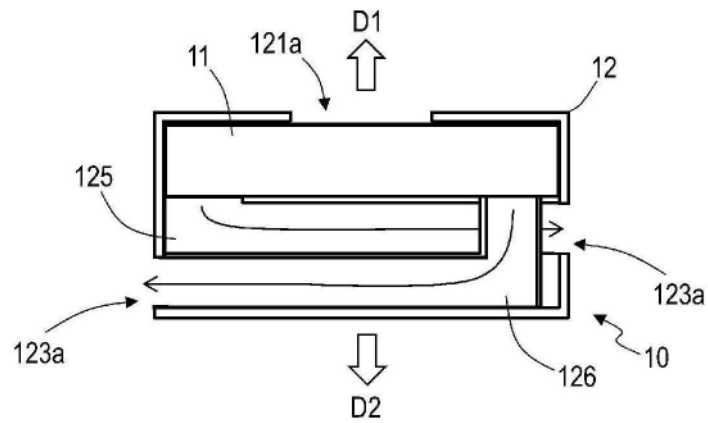


图34A

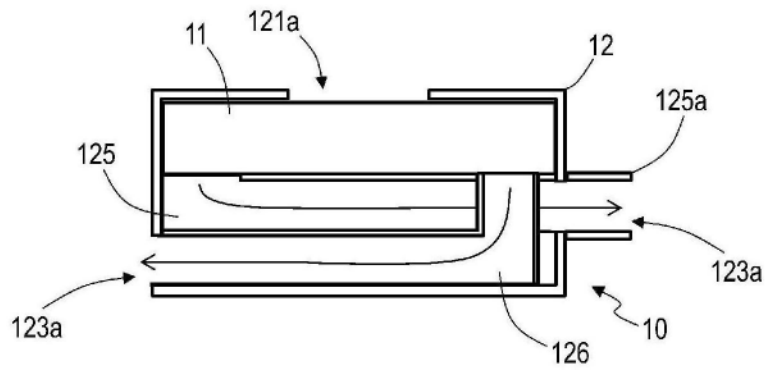


图34B

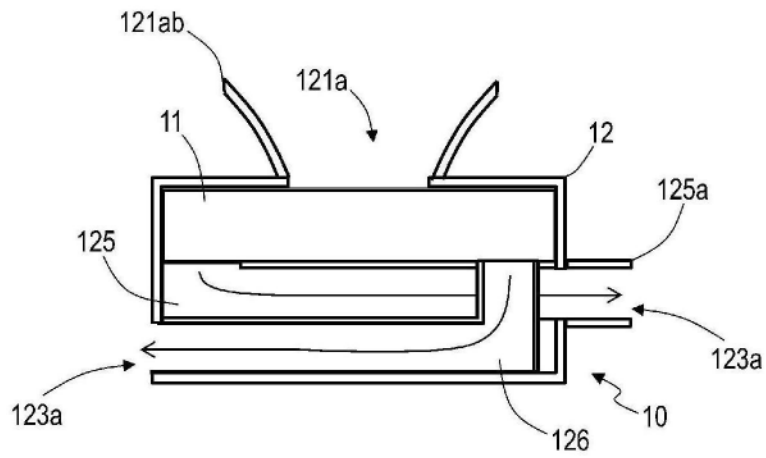


图34C

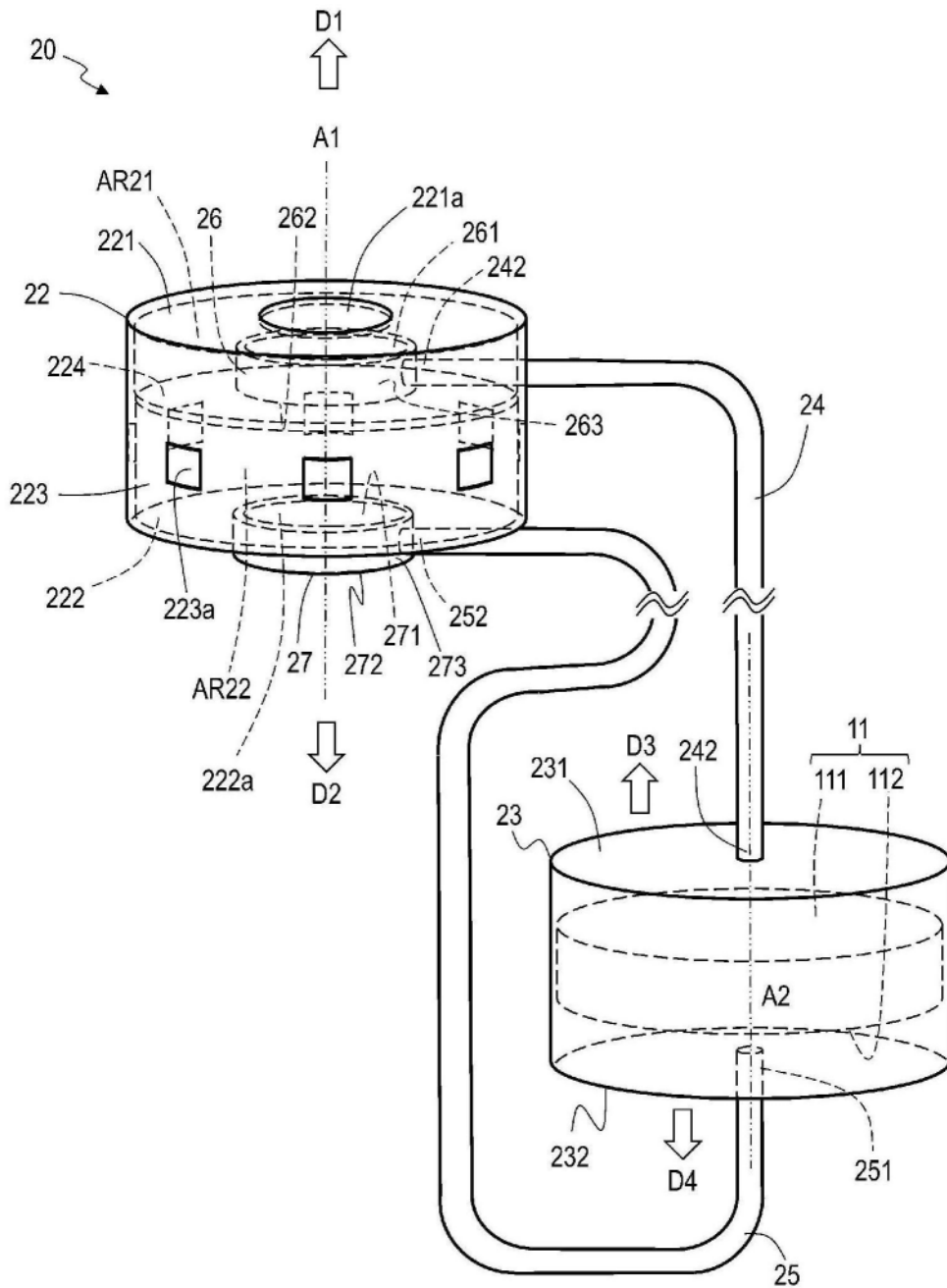


图35

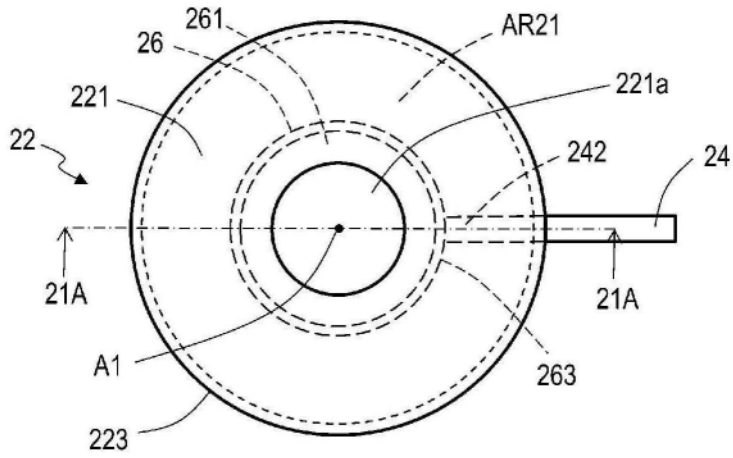


图36A

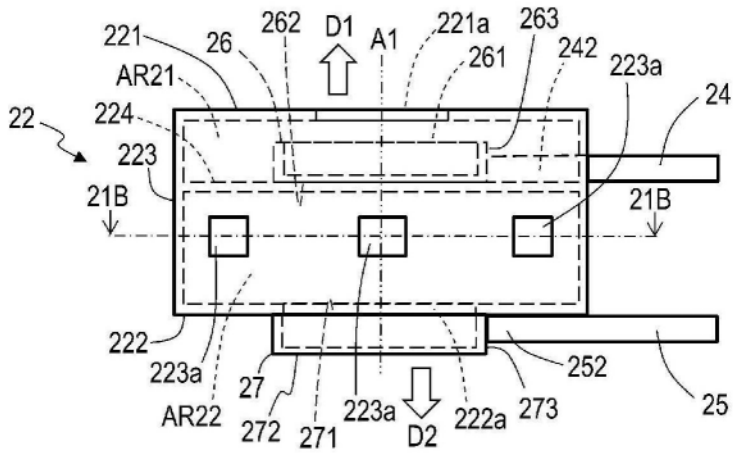


图36B

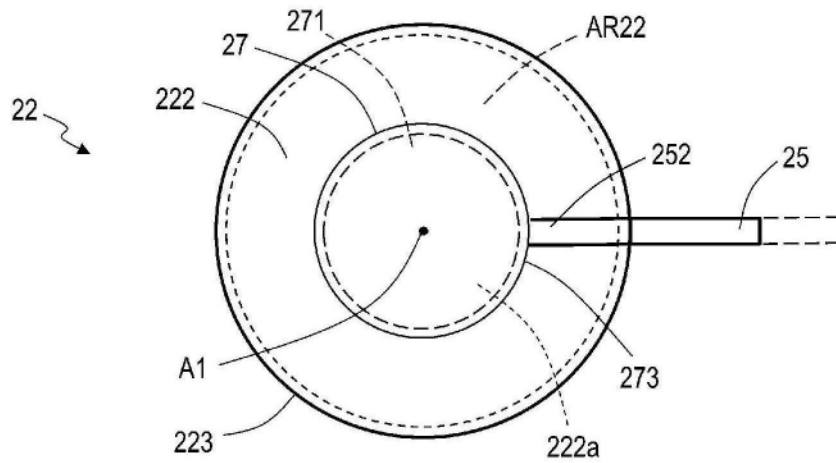


图36C

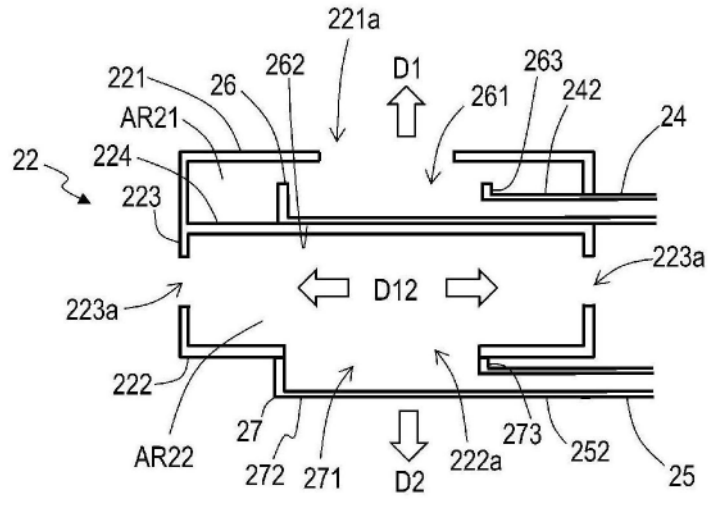


图37A

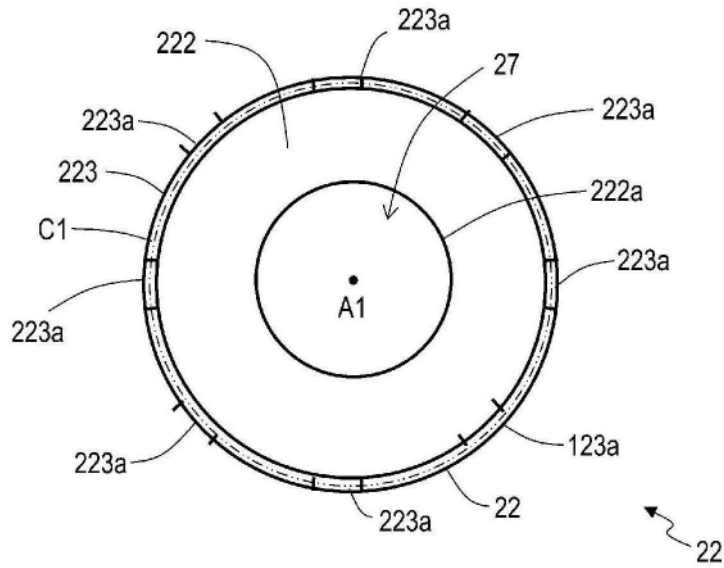


图37B

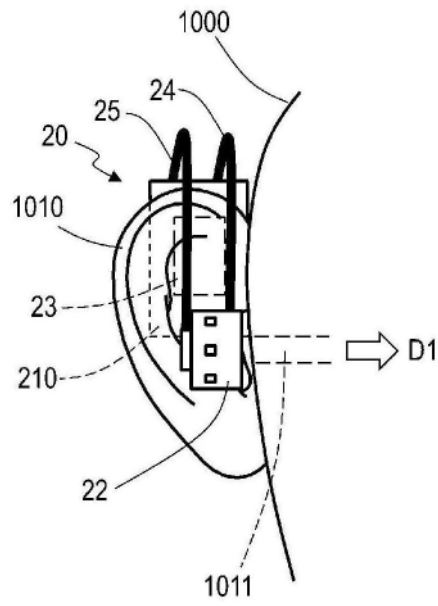


图38A

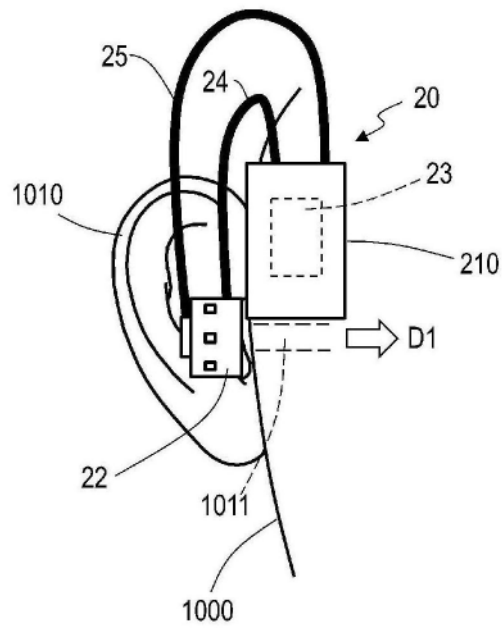


图38B

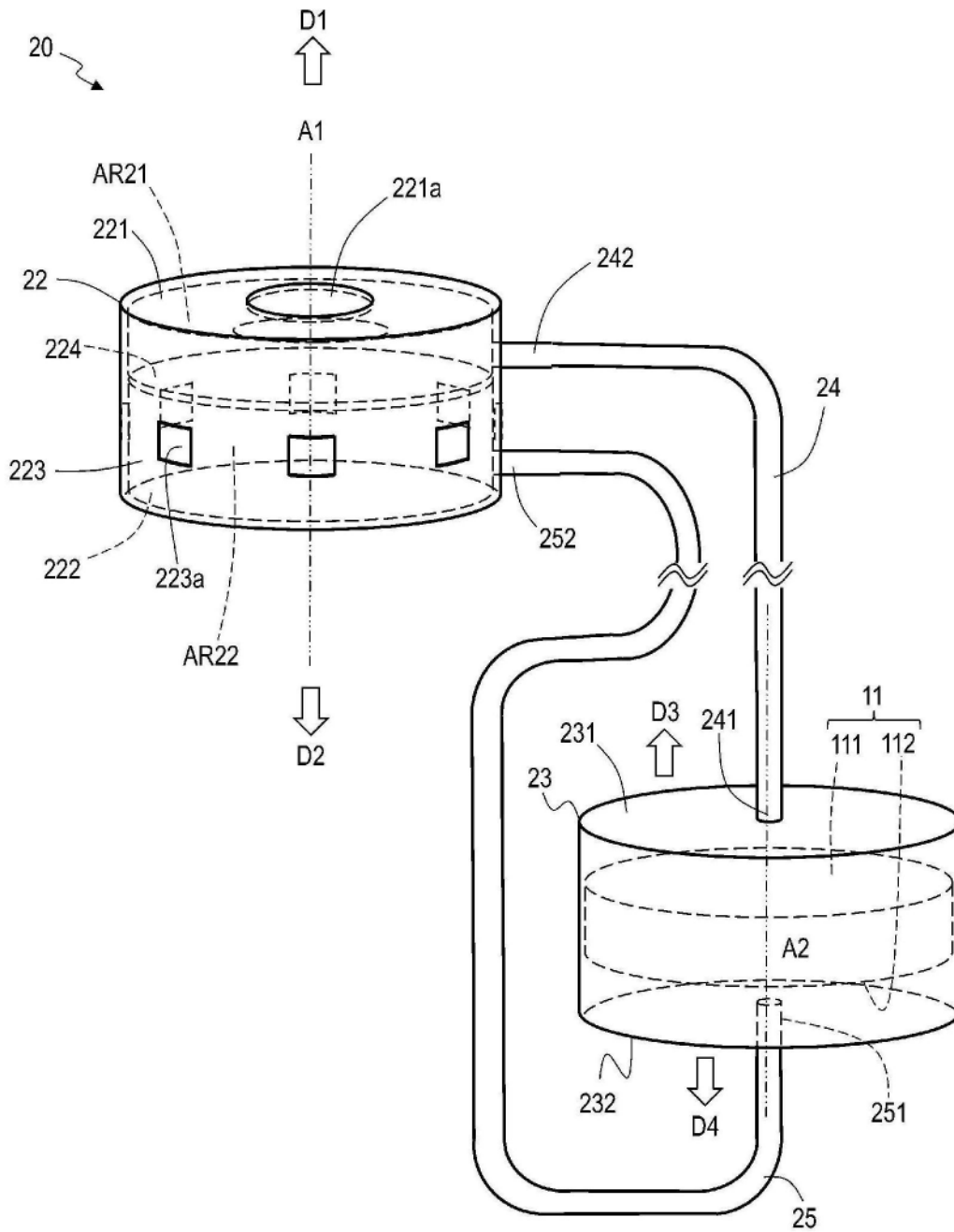


图39

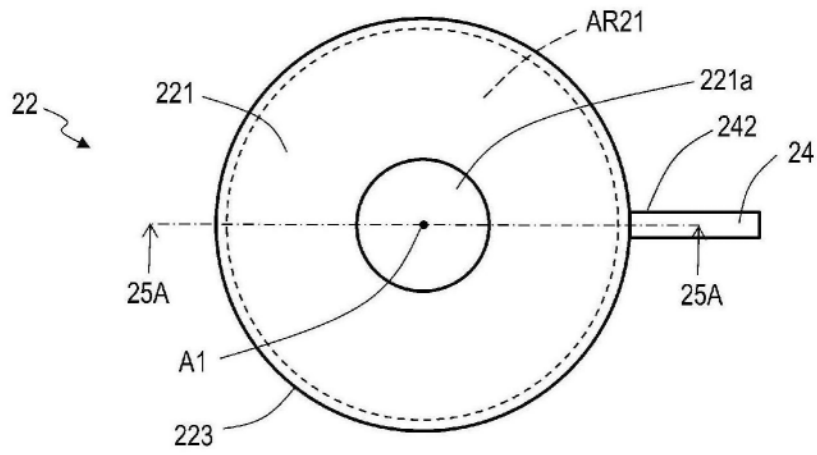


图40A

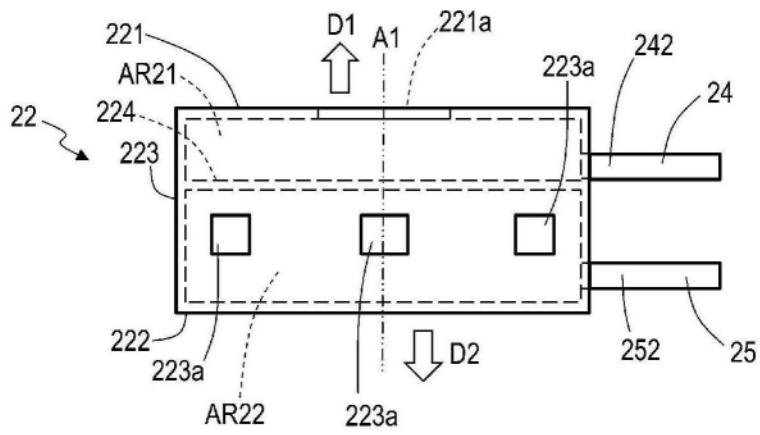


图40B

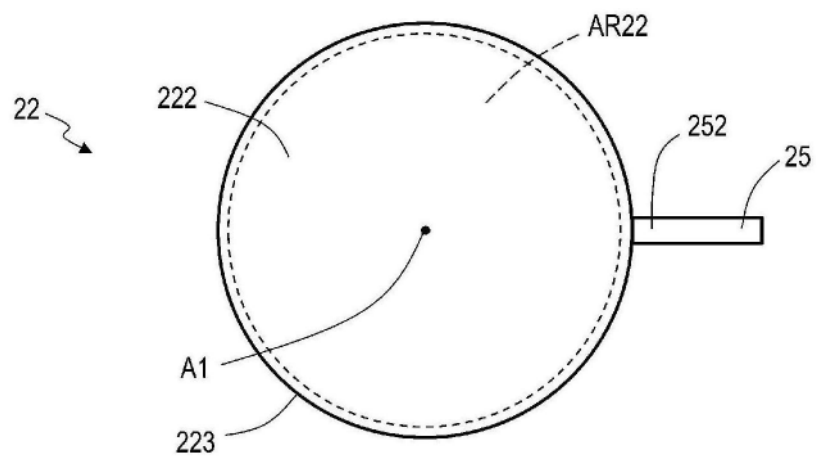


图40C

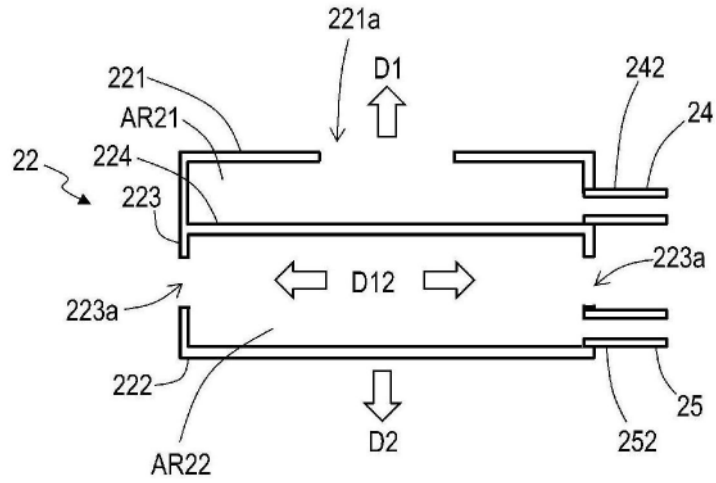


图41

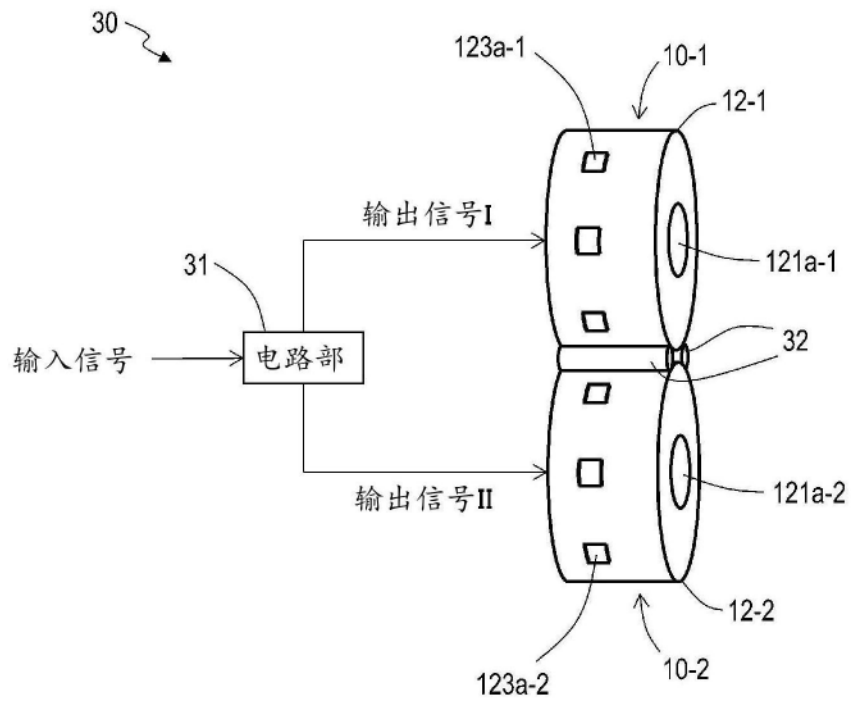


图42

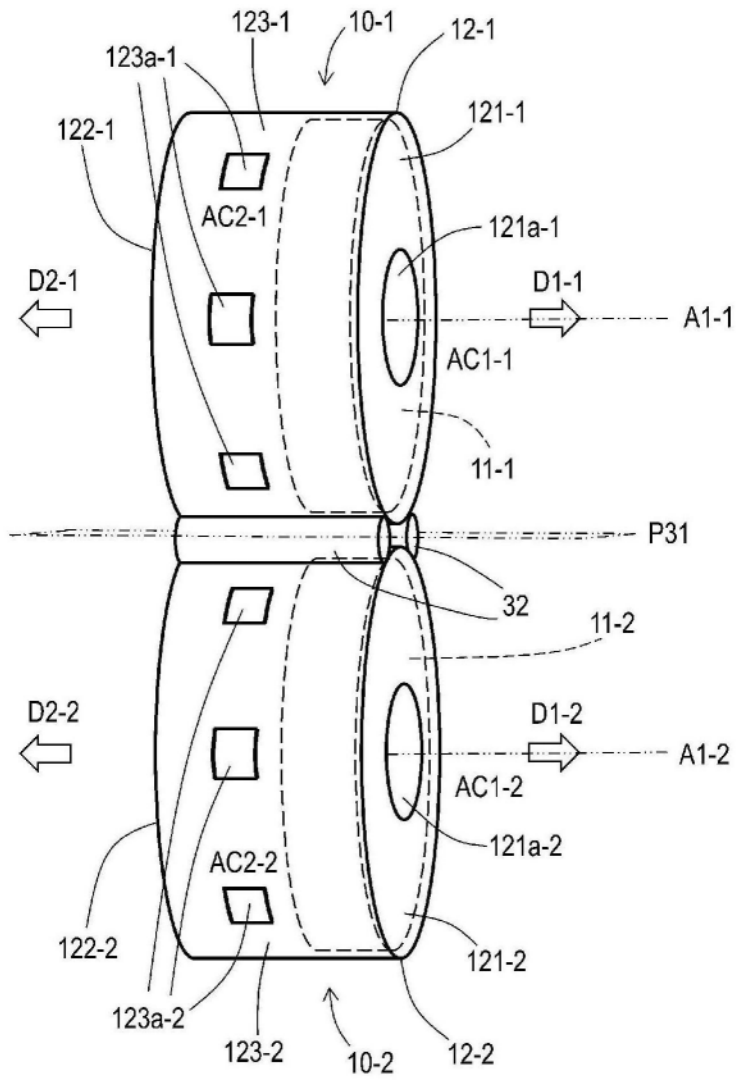


图43

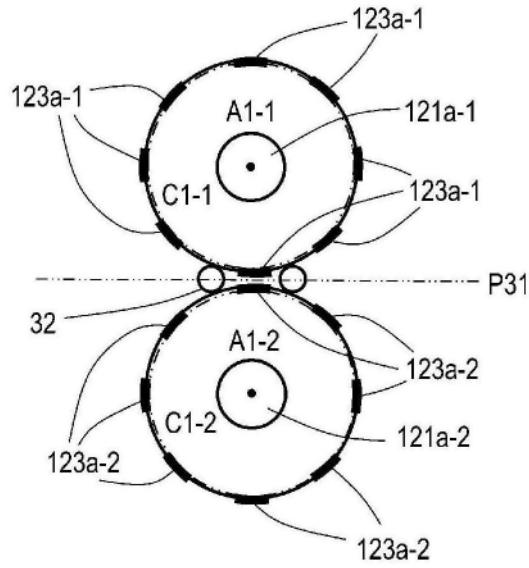


图44

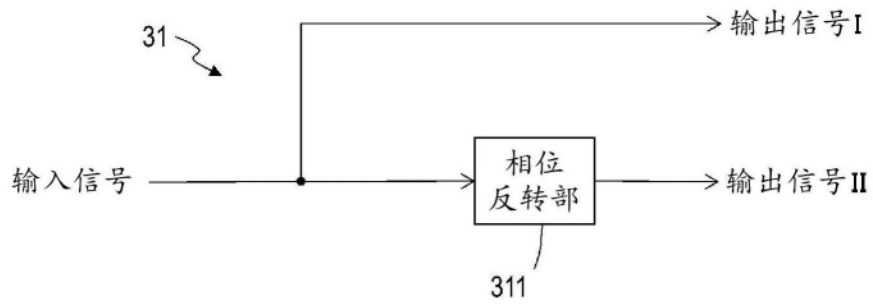


图45A

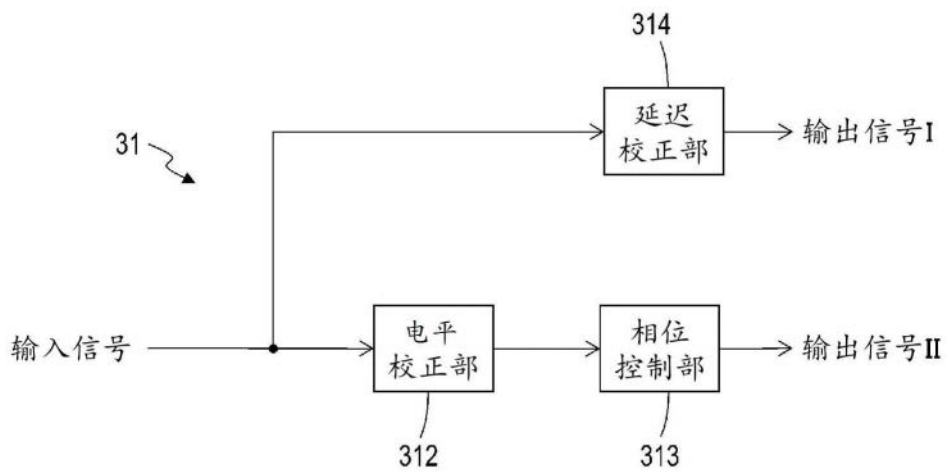


图45B

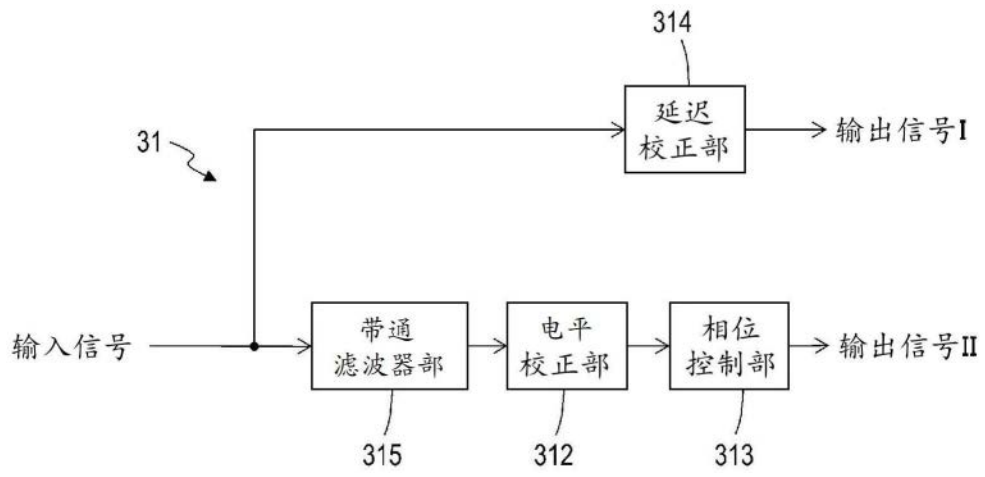


图45C

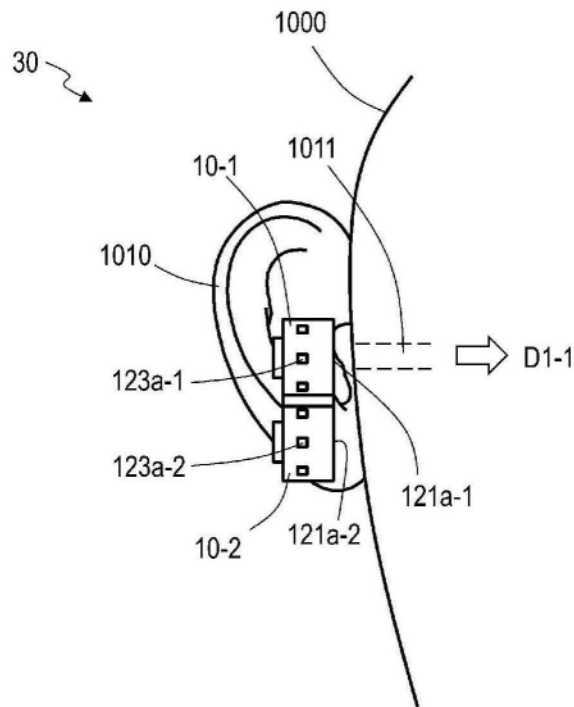


图46

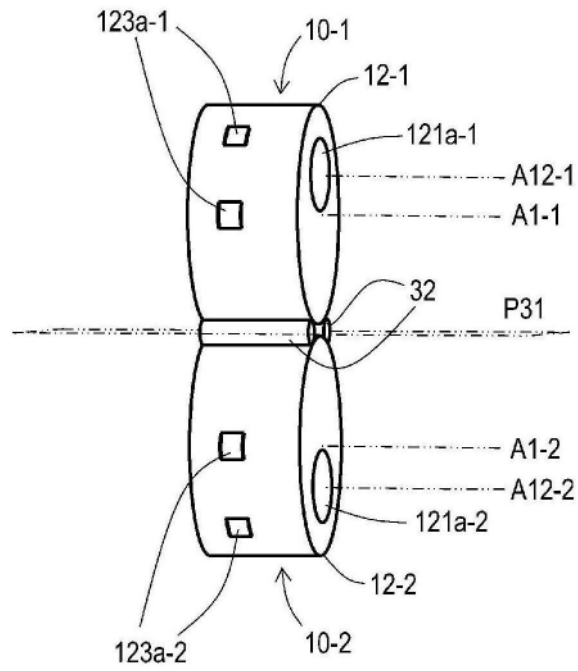


图47A

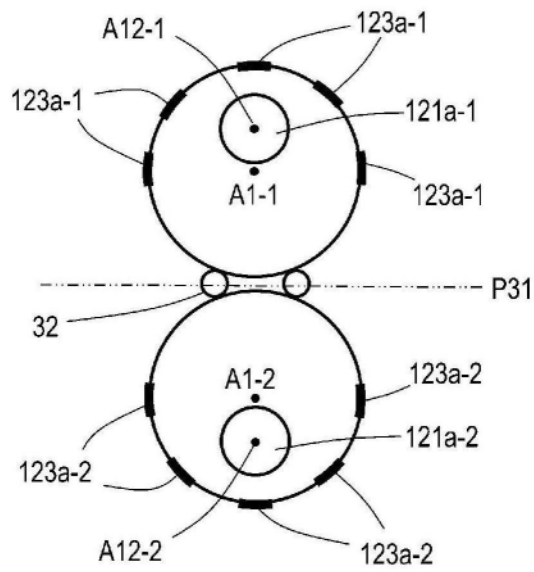


图47B

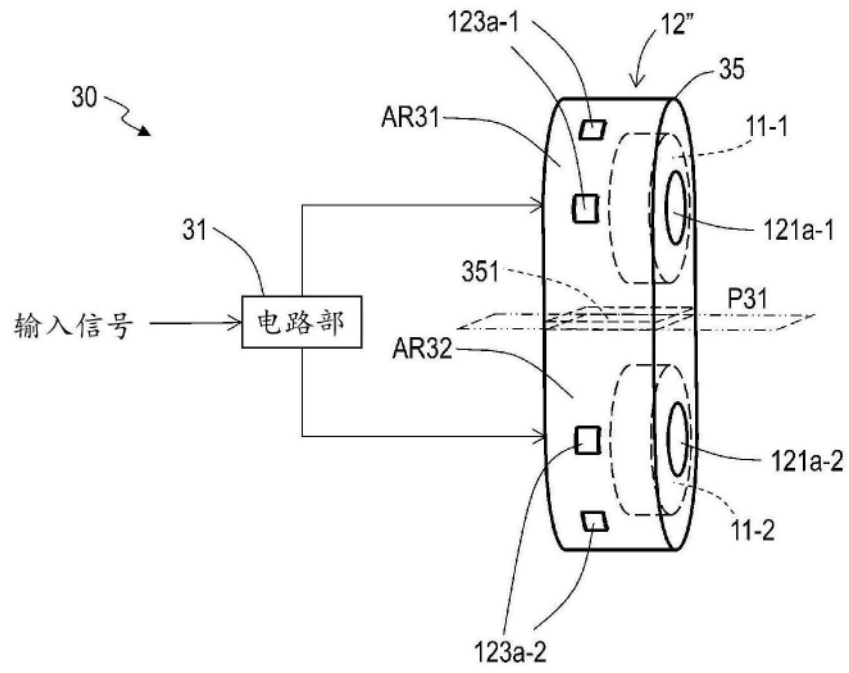


图48A

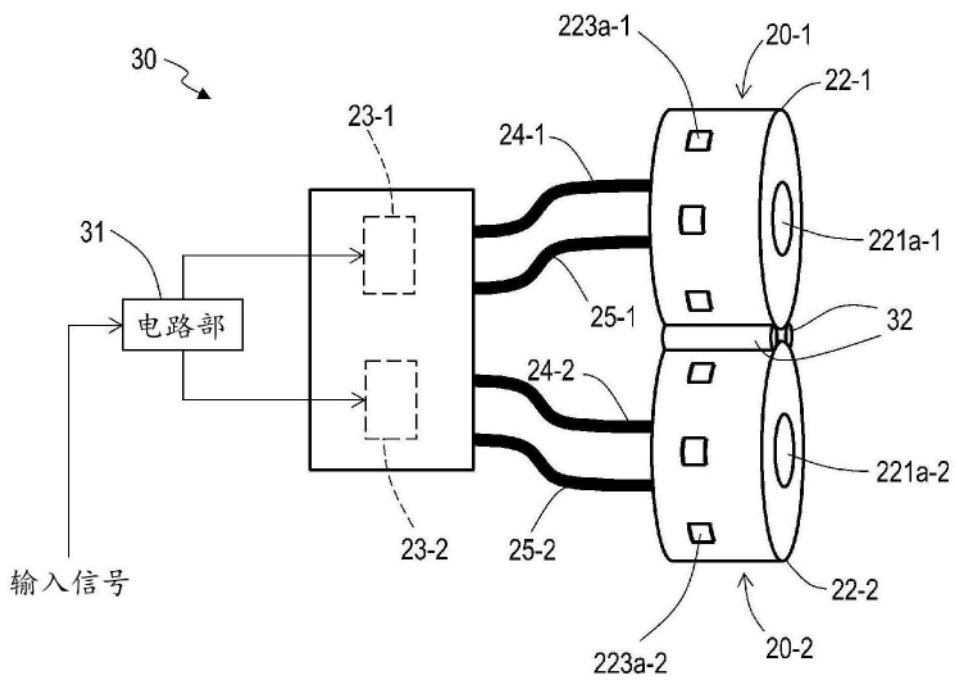


图48B

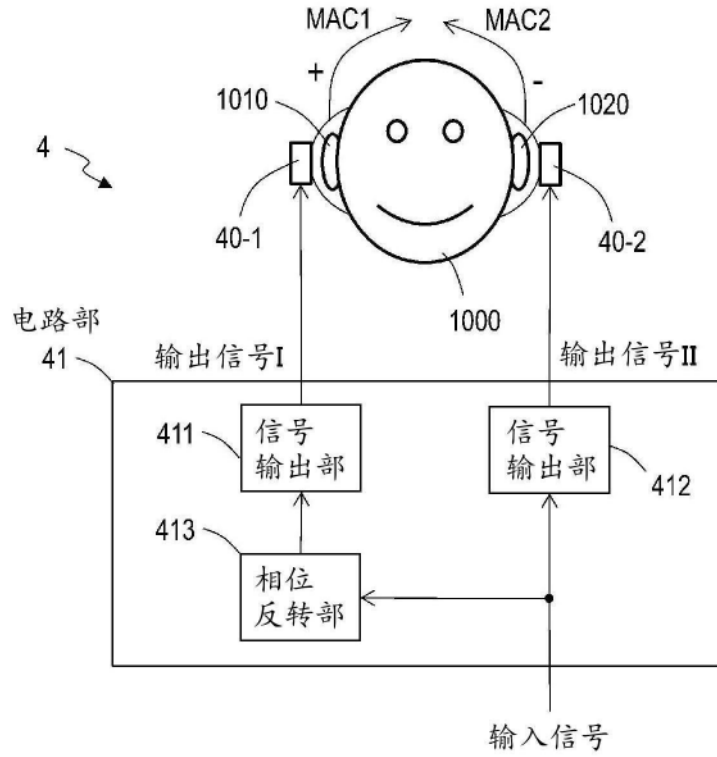


图49A

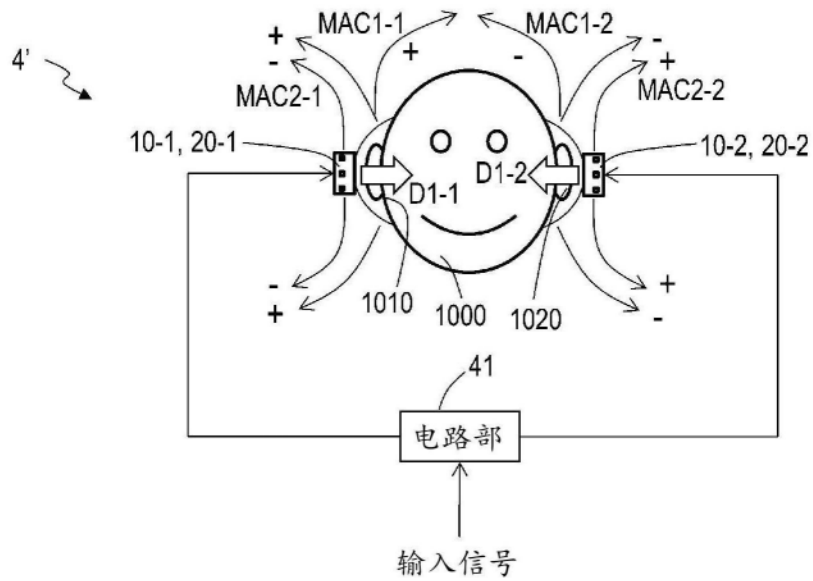


图49B

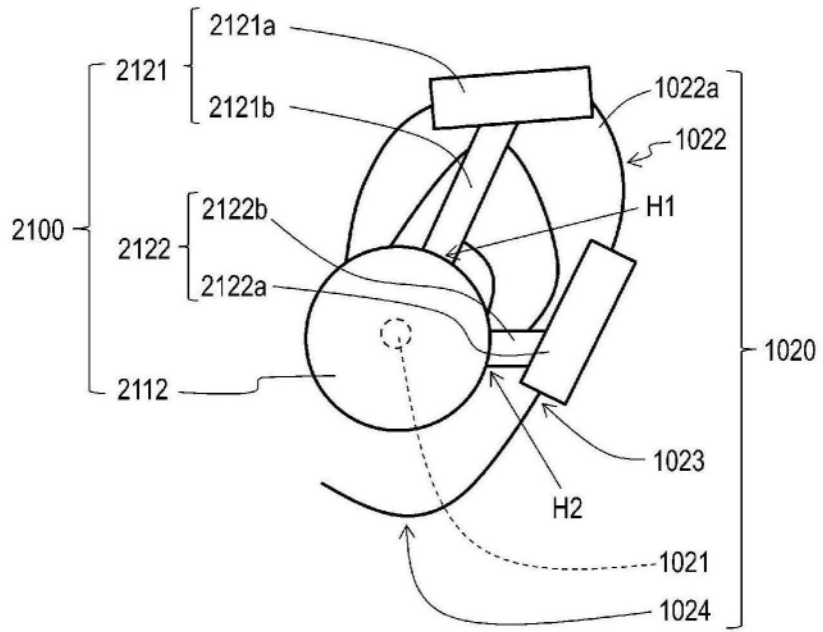


图50A

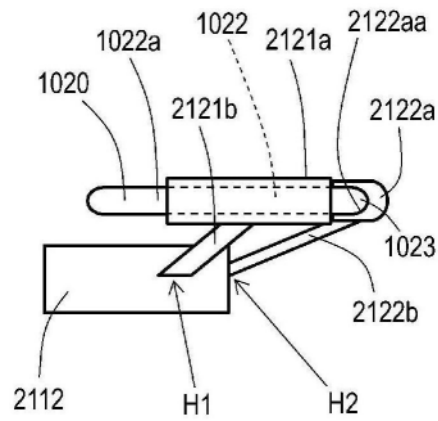


图50B

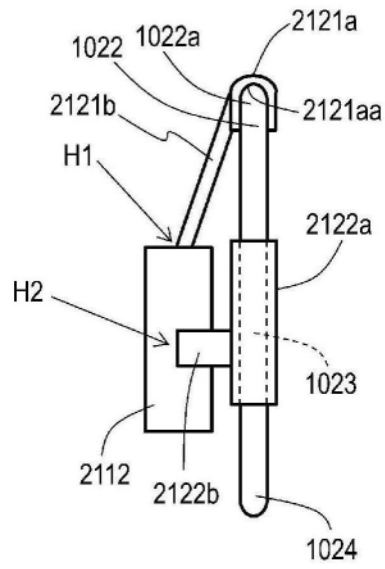


图50C

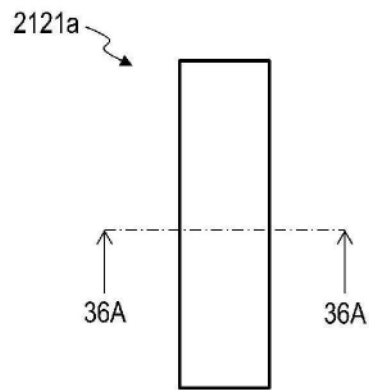


图51A

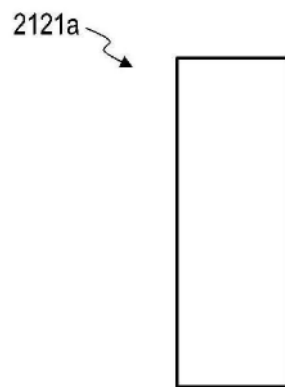


图51B

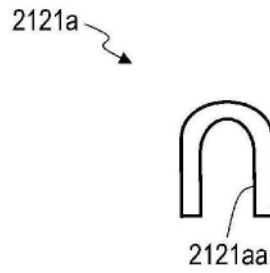


图51C

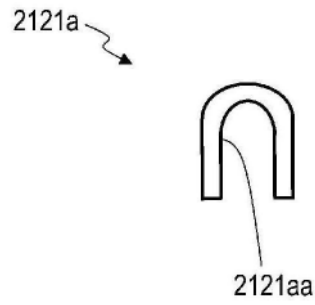


图51D

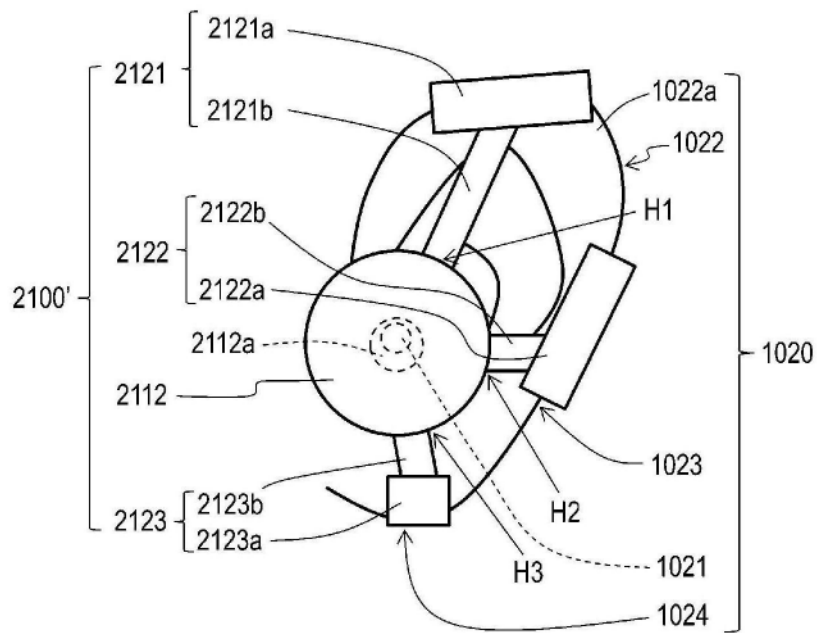


图52A

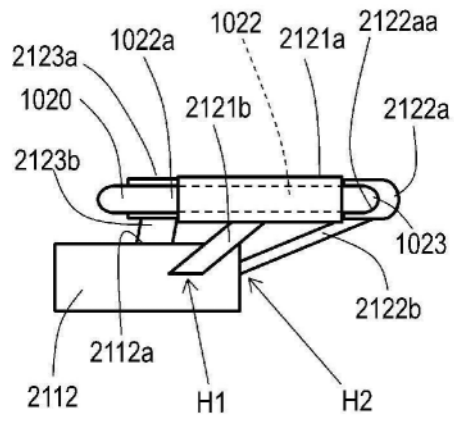


图52B

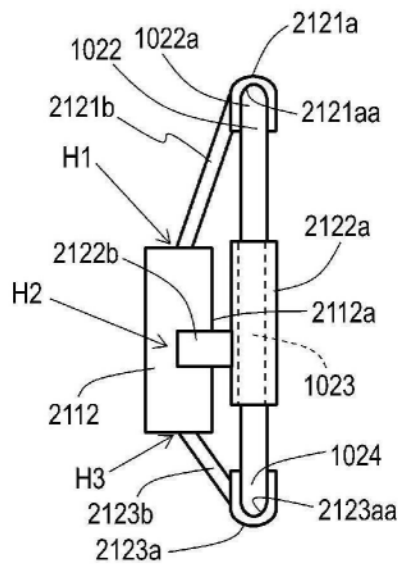


图52C

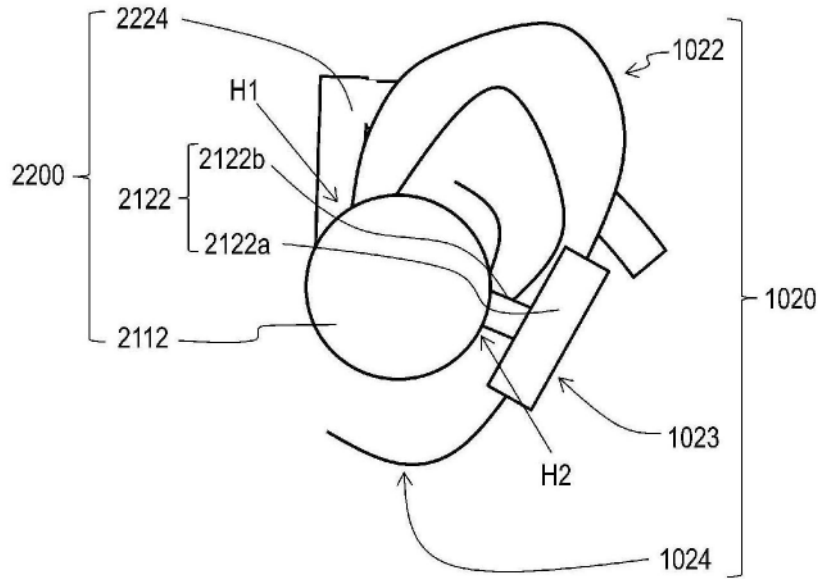


图53

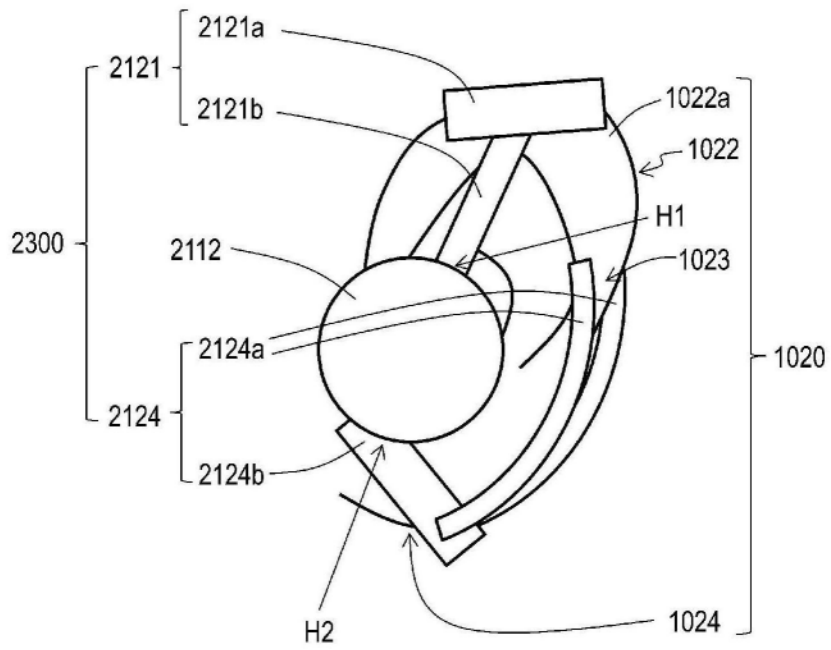


图54A

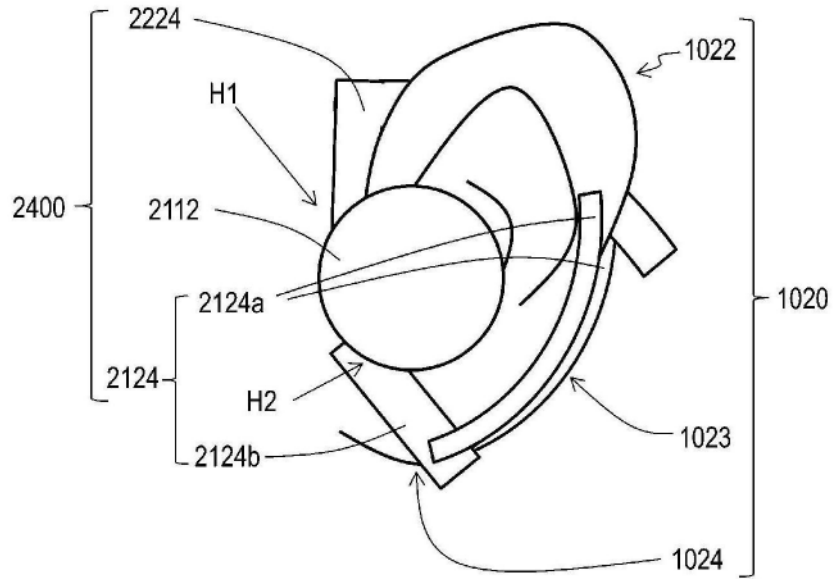


图54B

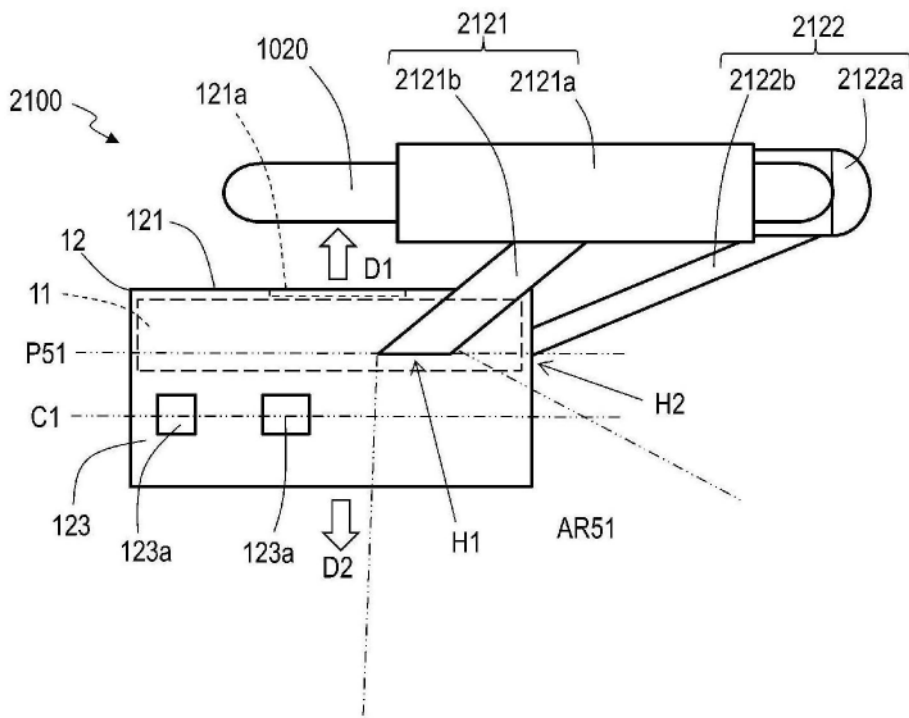


图55A

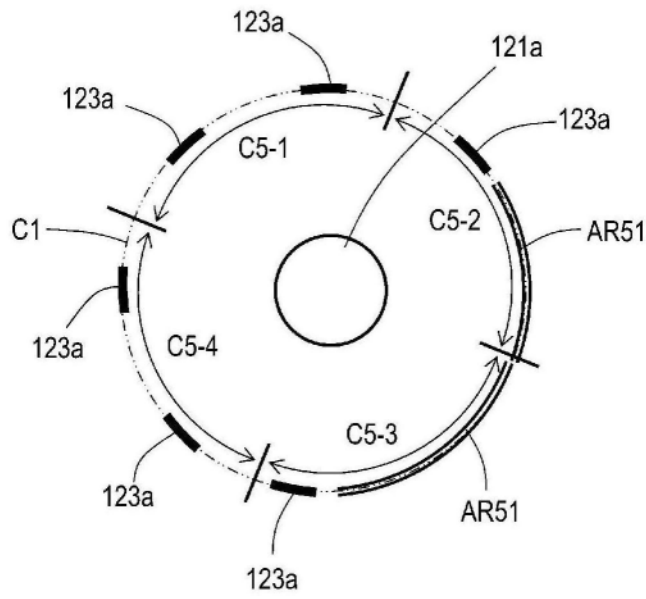


图55B

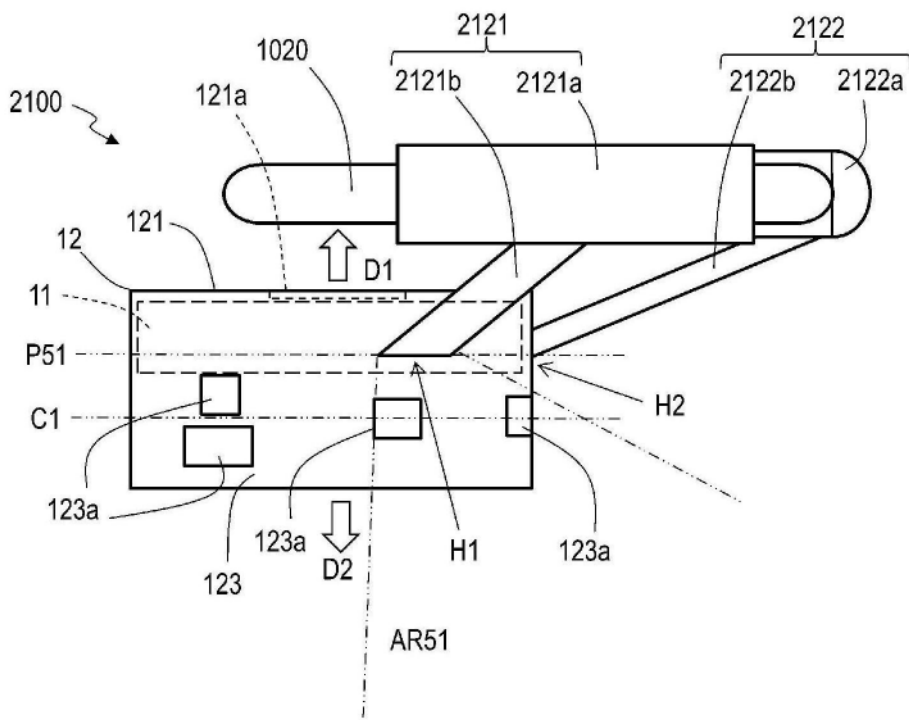


图56A

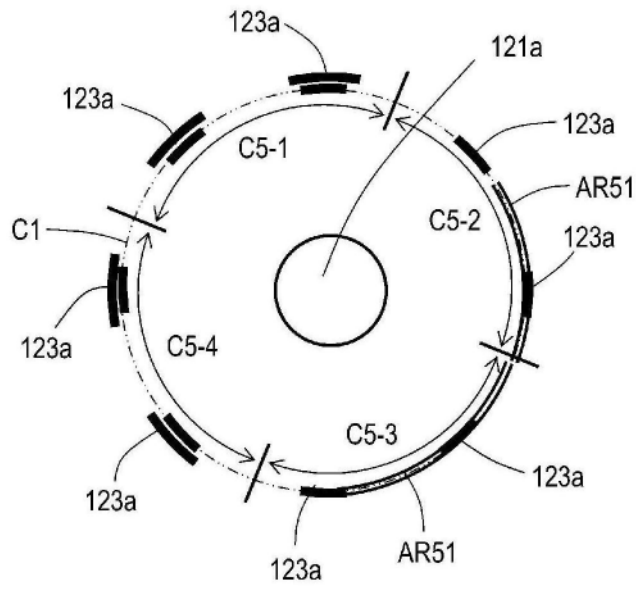


图56B

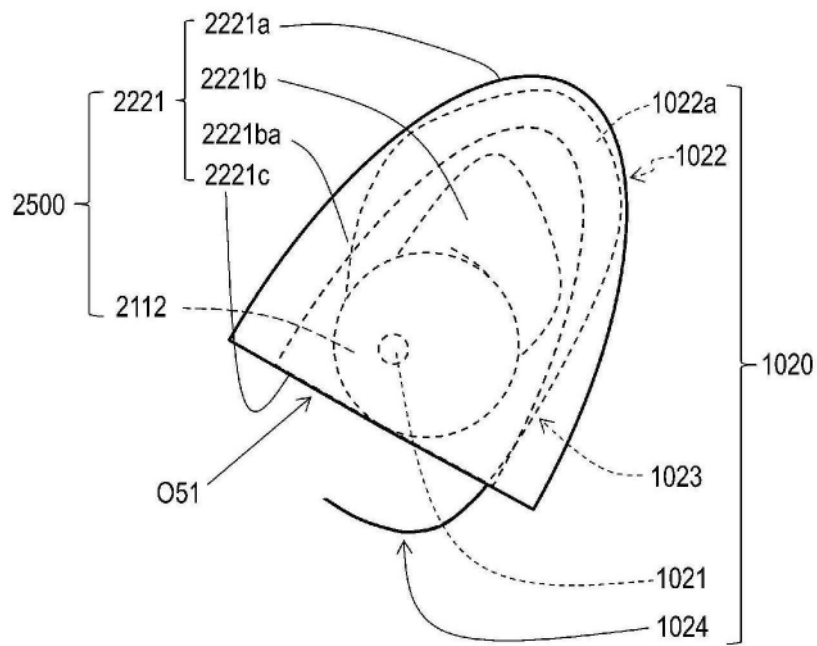


图57

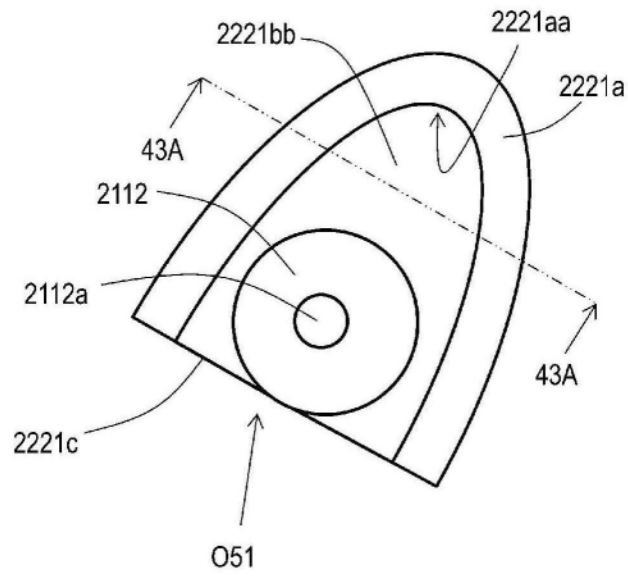


图58A

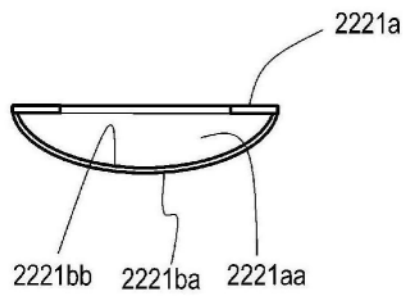


图58B

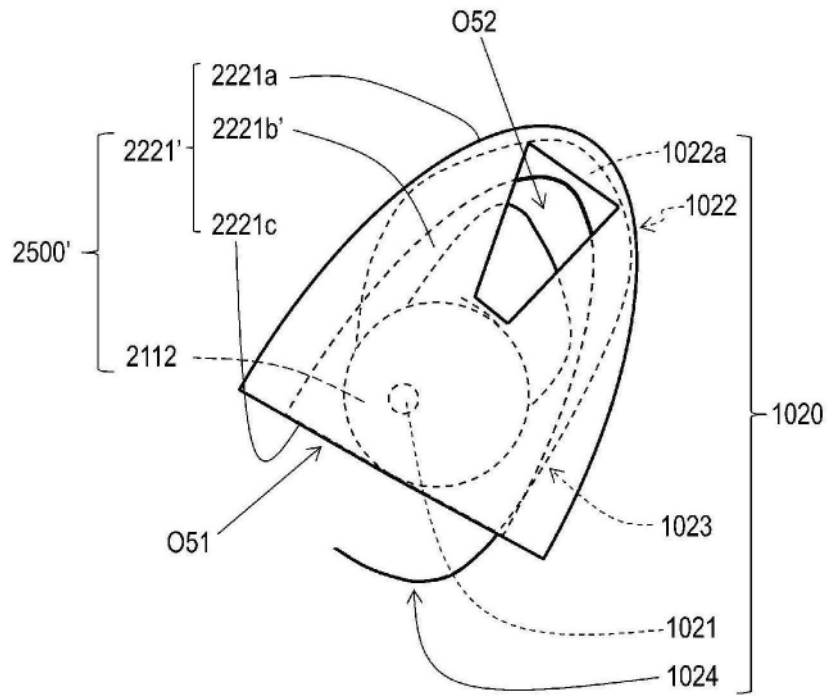


图59

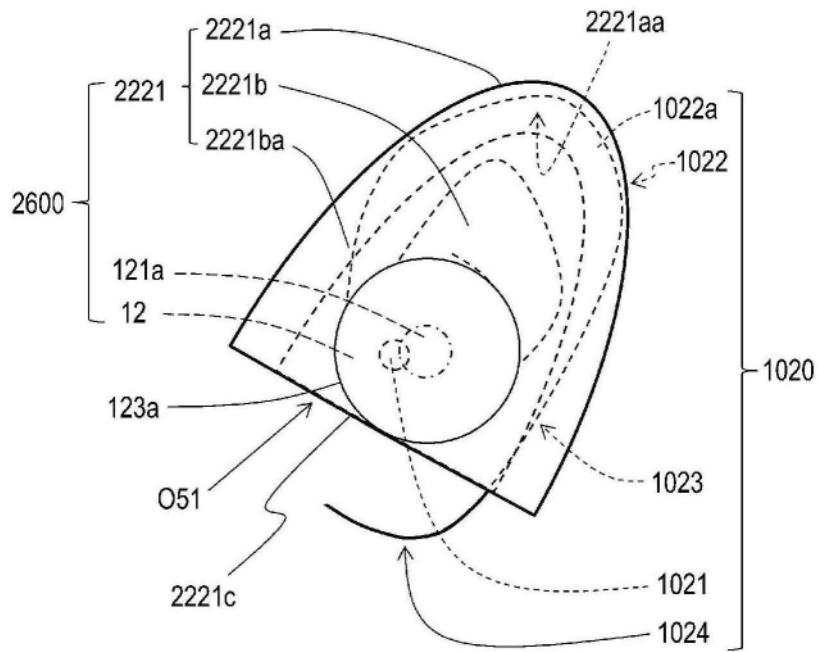


图60

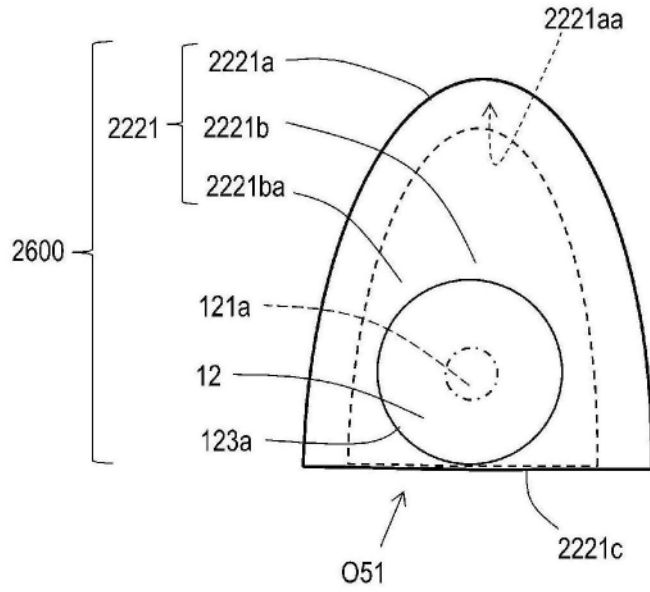


图61A

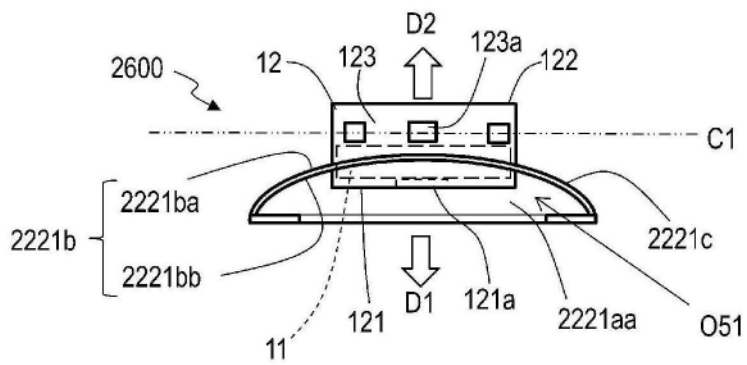


图61B

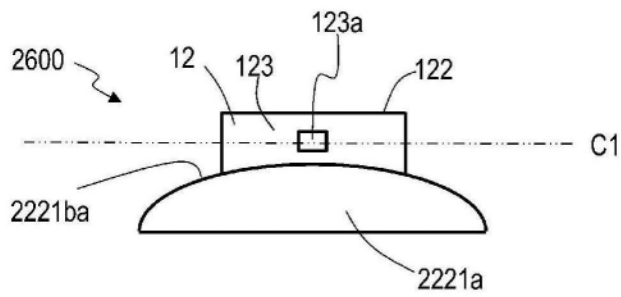


图61C

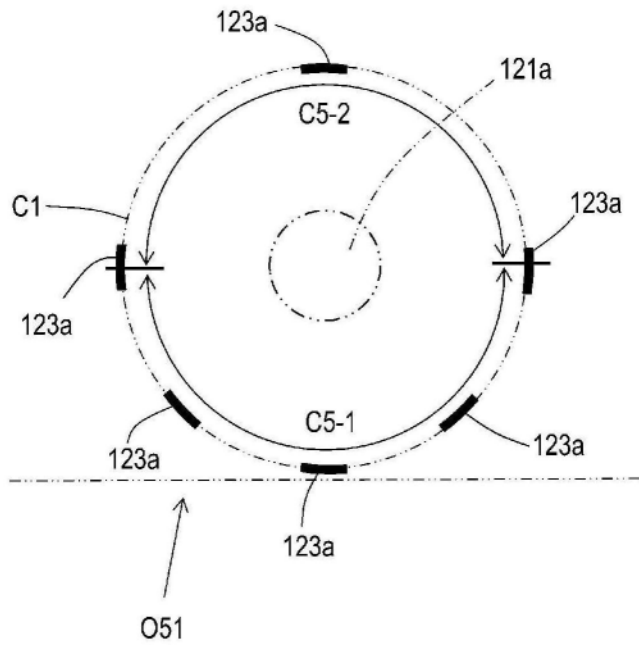


图62A

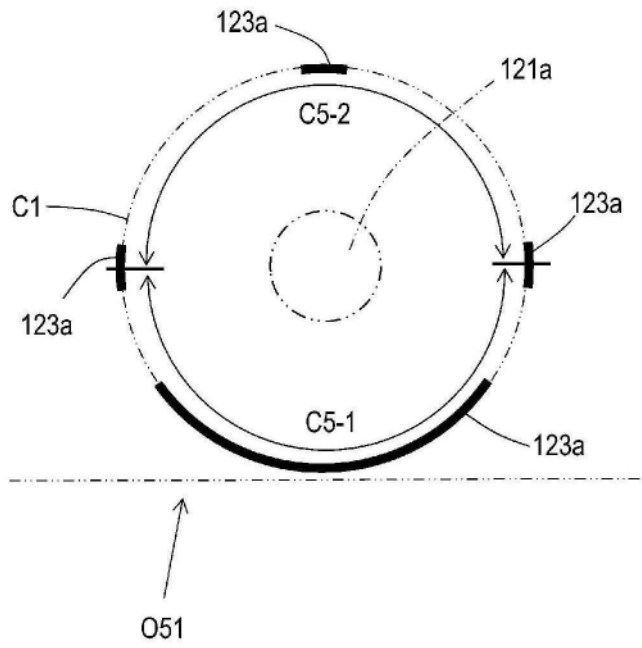


图62B

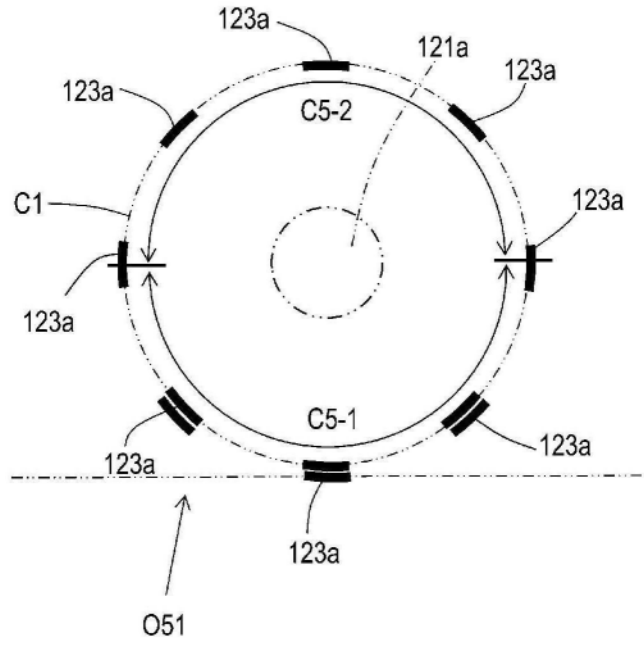


图63A

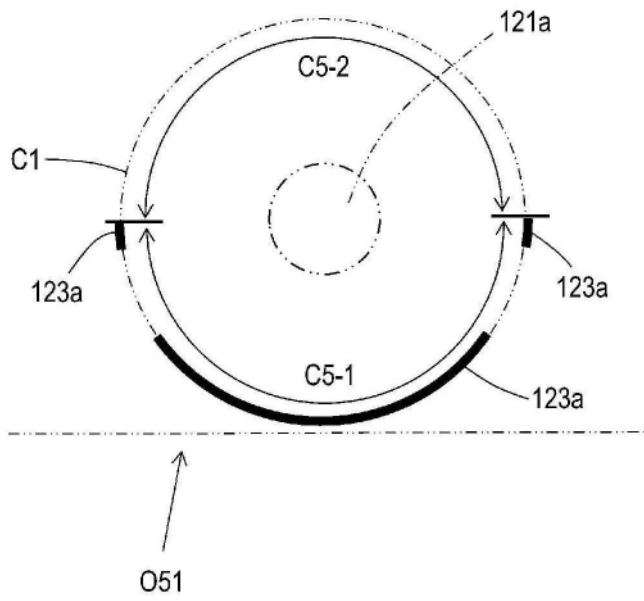


图63B

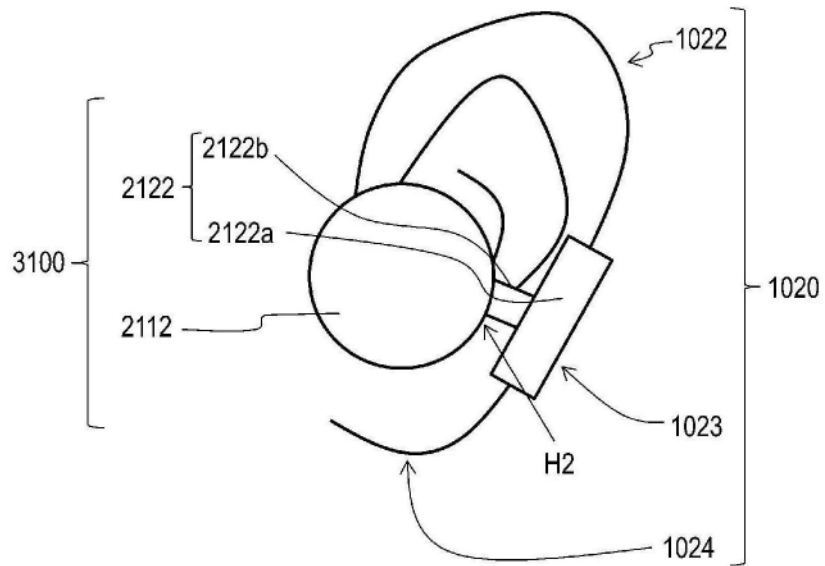


图64A

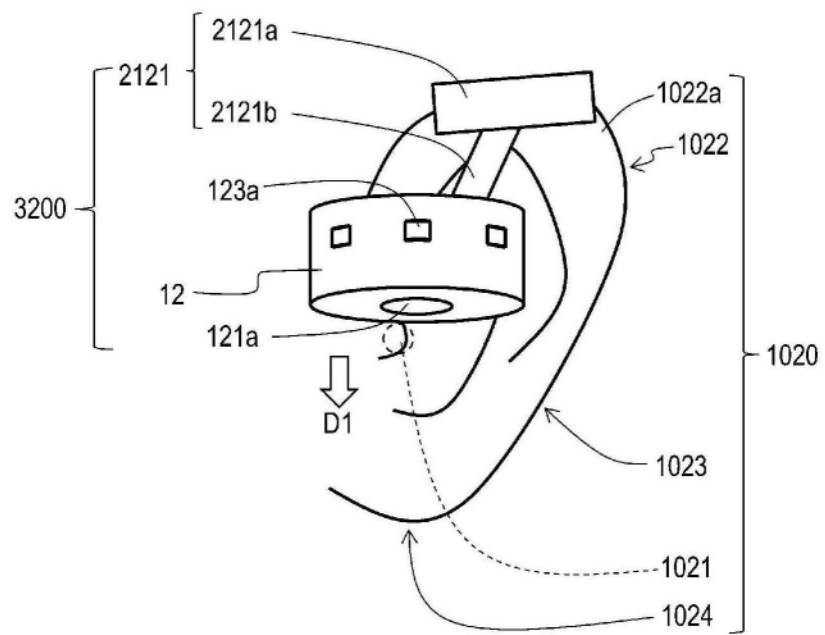


图64B

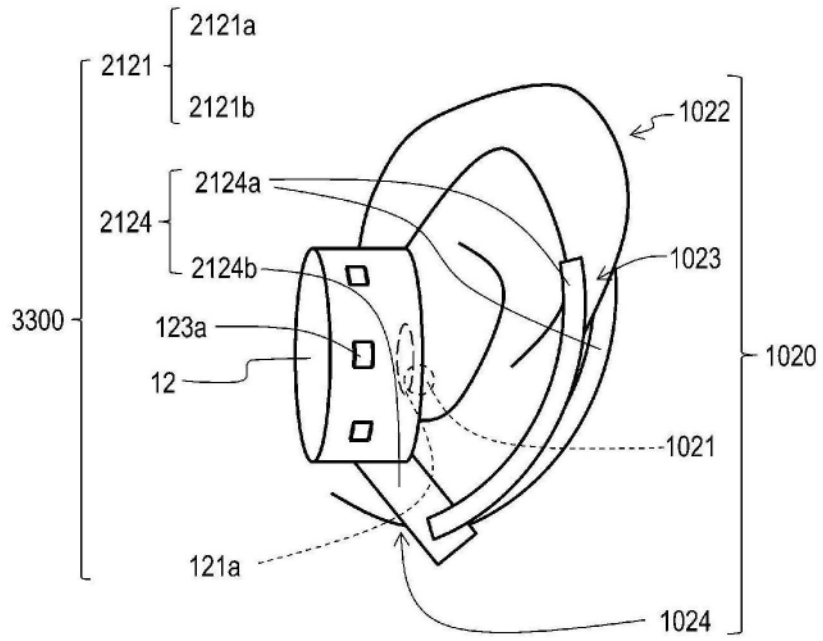


图65A

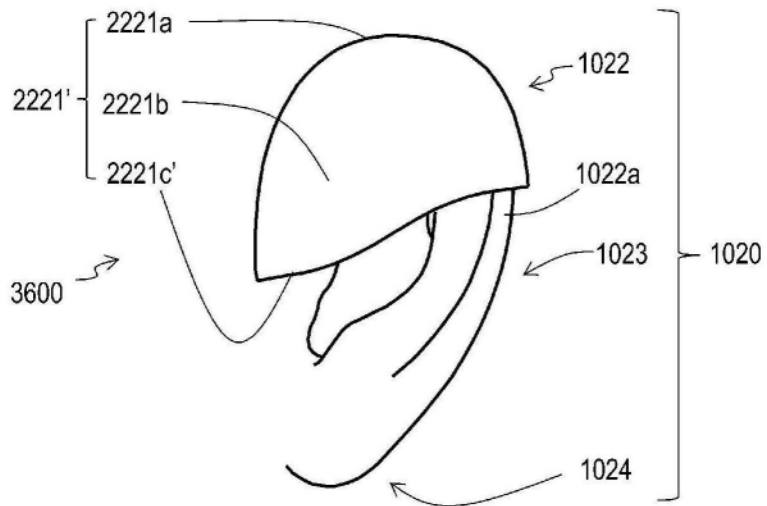


图65B

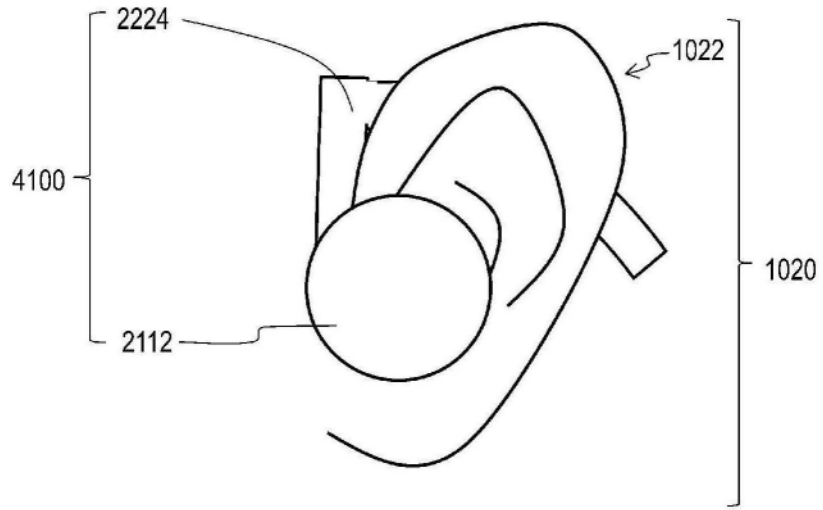


图66A

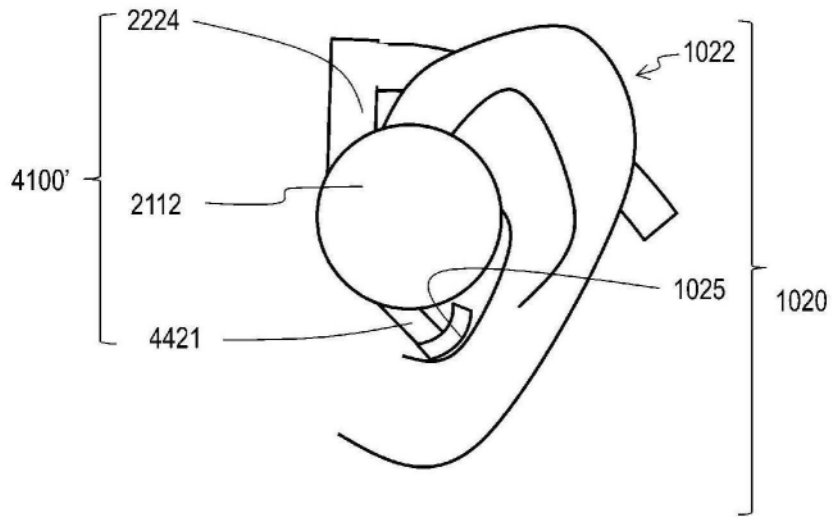


图66B

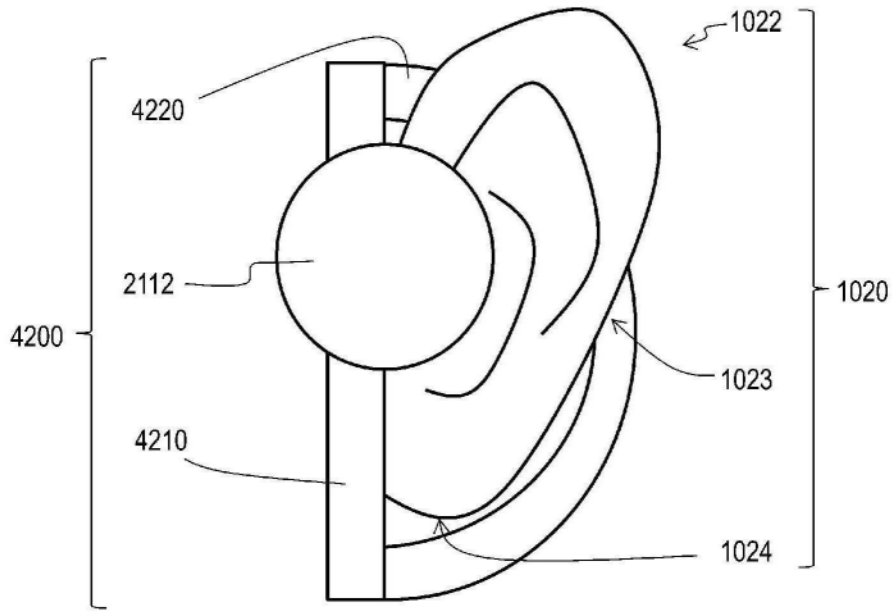


图67A

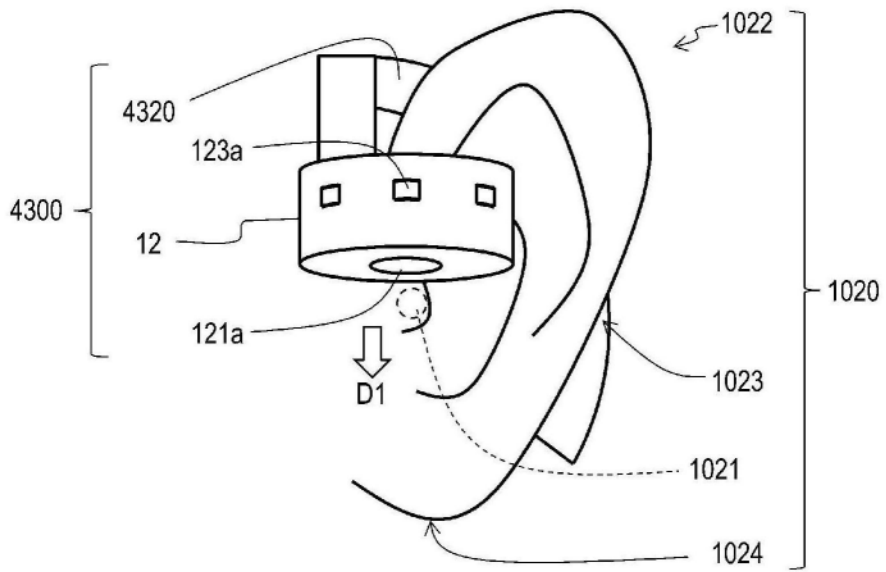


图67B

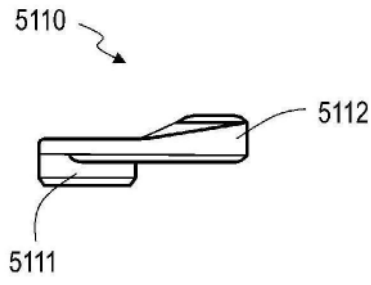


图68A

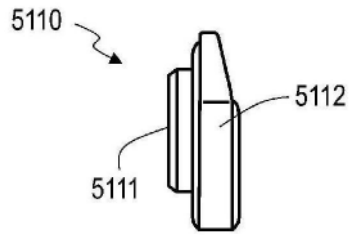


图68B

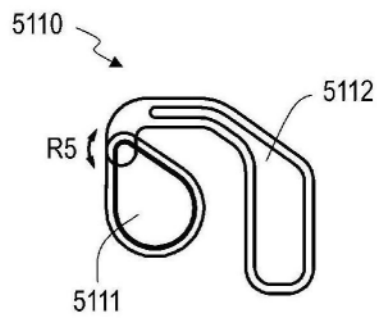


图68C

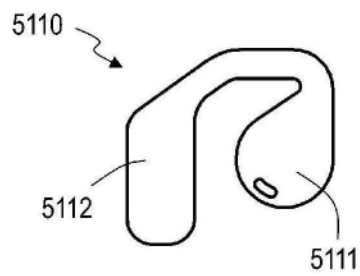


图68D

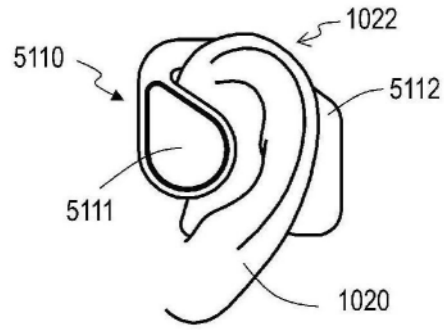


图68E

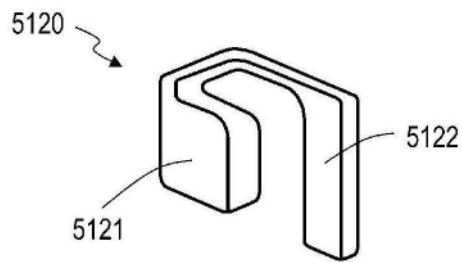


图69A

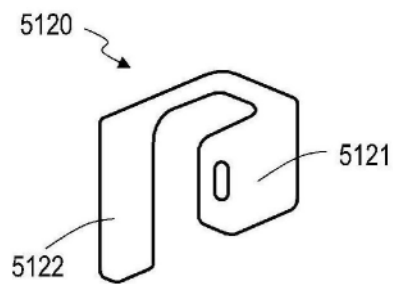


图69B

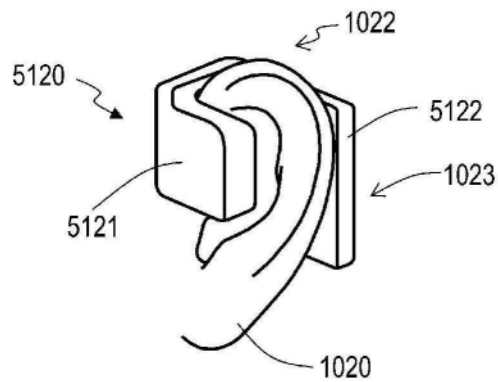


图69C

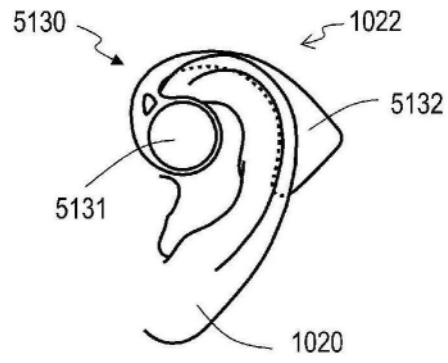


图70A

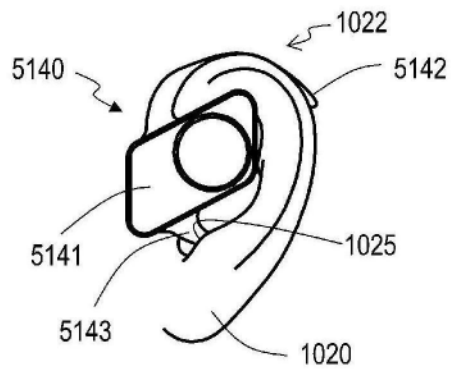


图70B

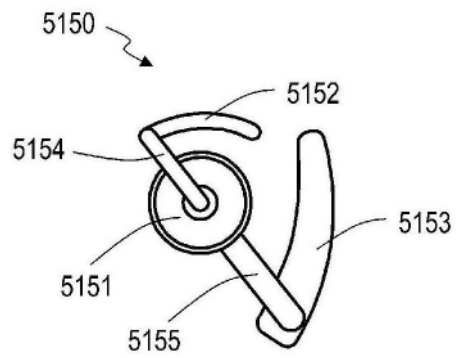


图71A

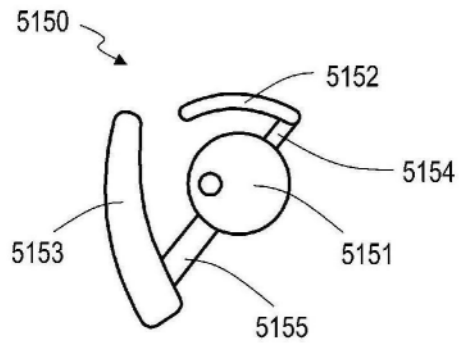


图71B

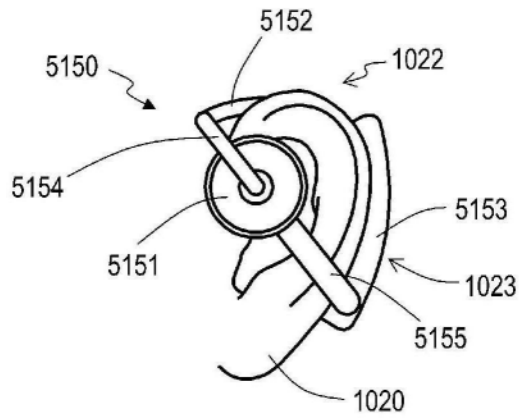


图71C

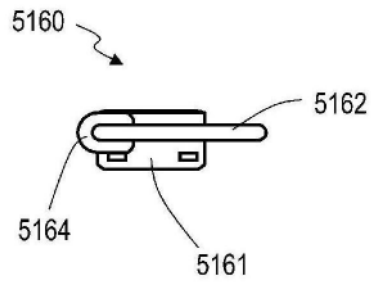


图72A

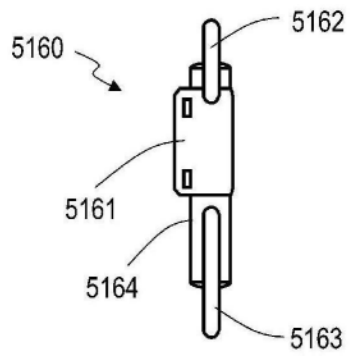


图72B

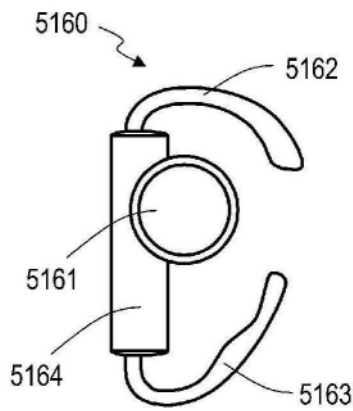


图72C

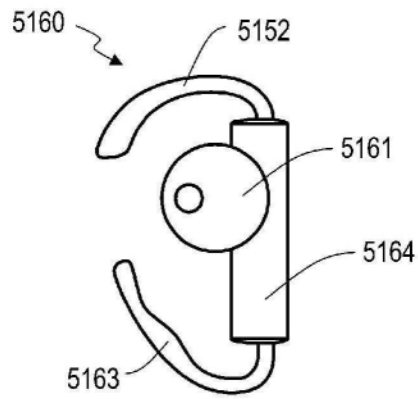


图72D

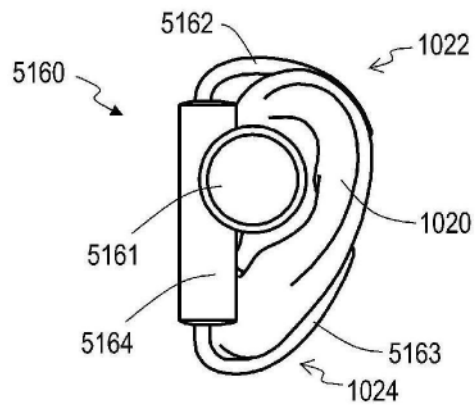


图72E

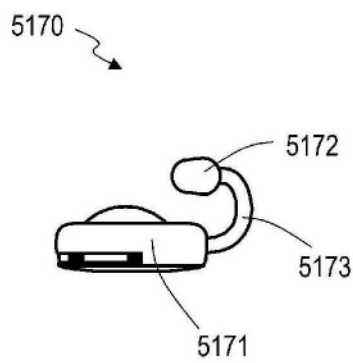


图73A

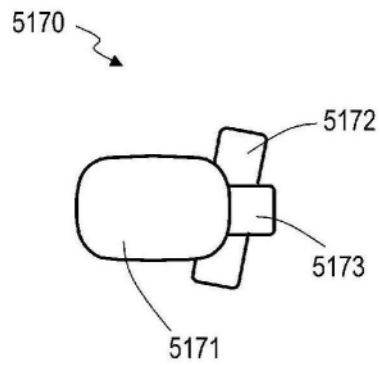


图73B

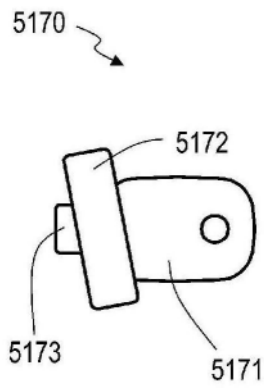


图73C

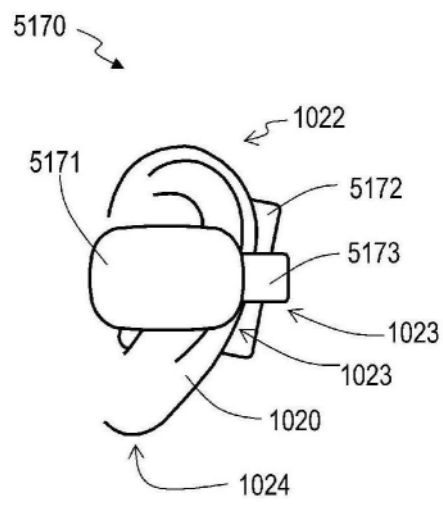


图73D

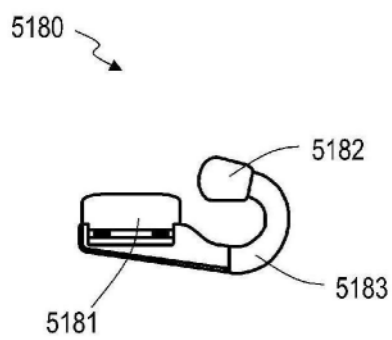


图74A

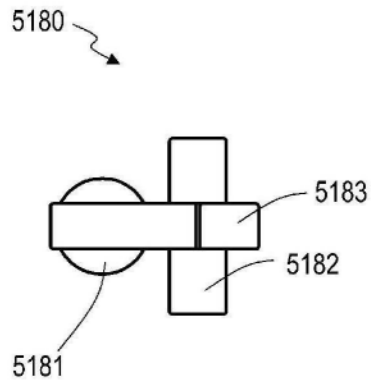


图74B

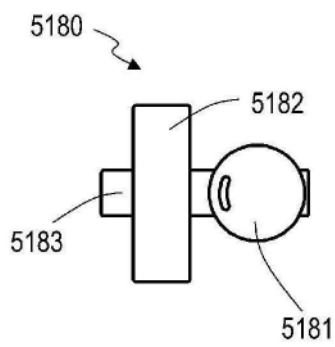


图74C

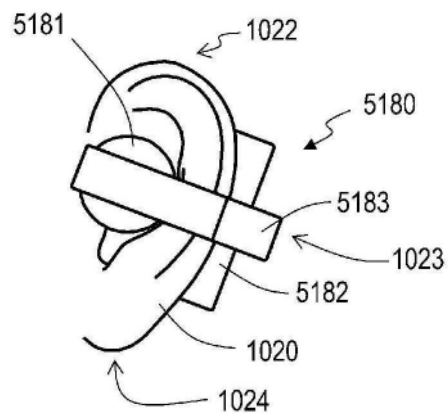


图74D

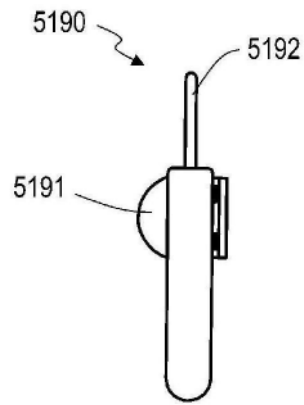


图75A

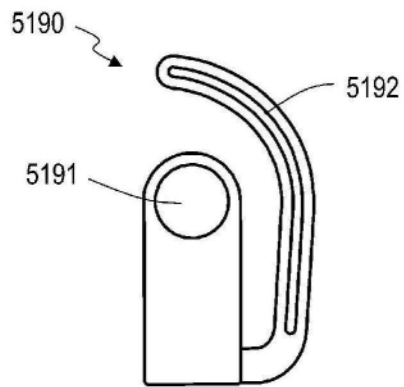


图75B

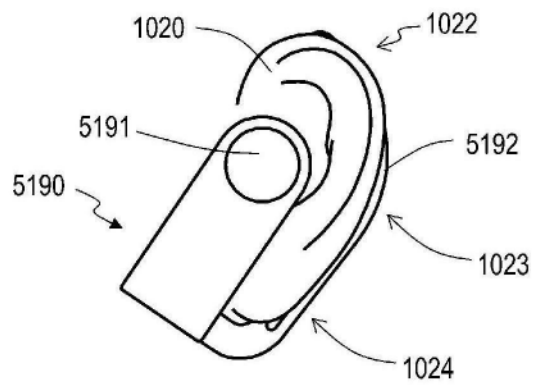


图75C

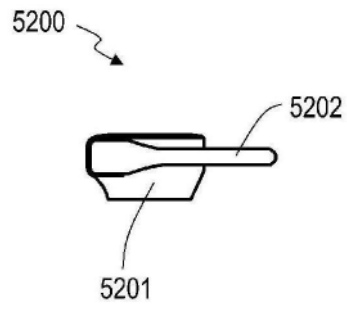


图76A

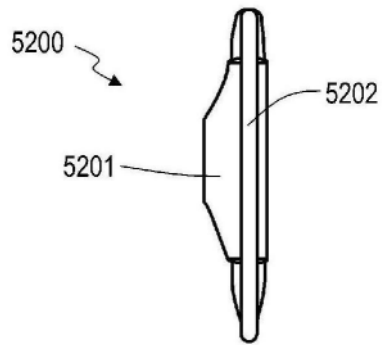


图76B

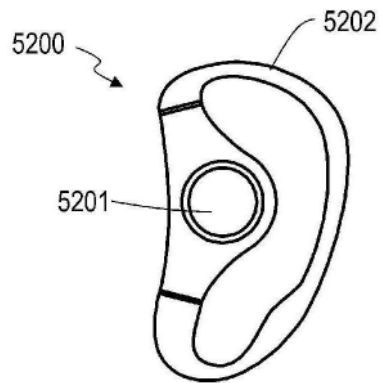


图76C

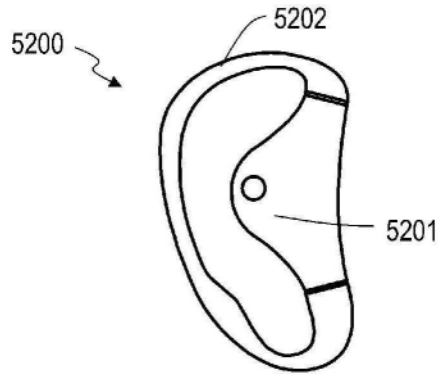


图76D

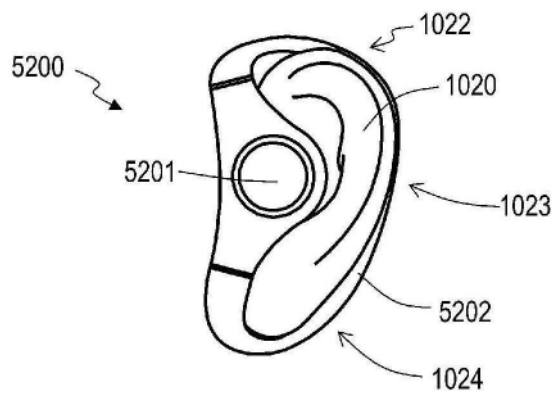


图76E

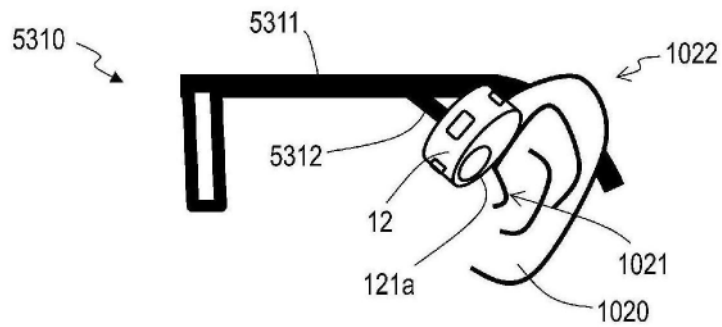


图77A

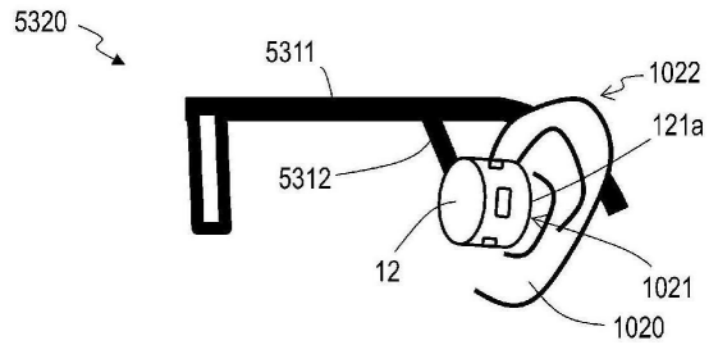


图77B

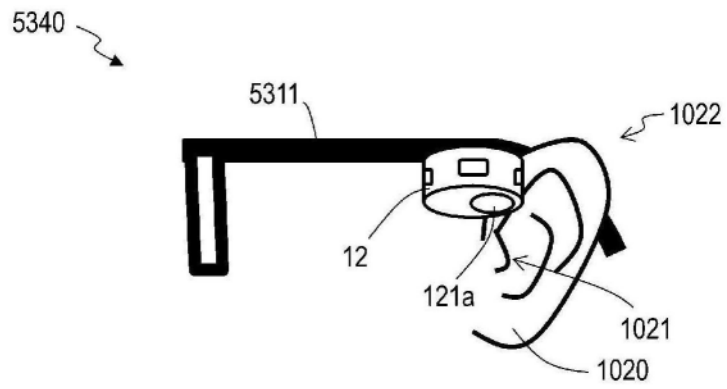


图78A

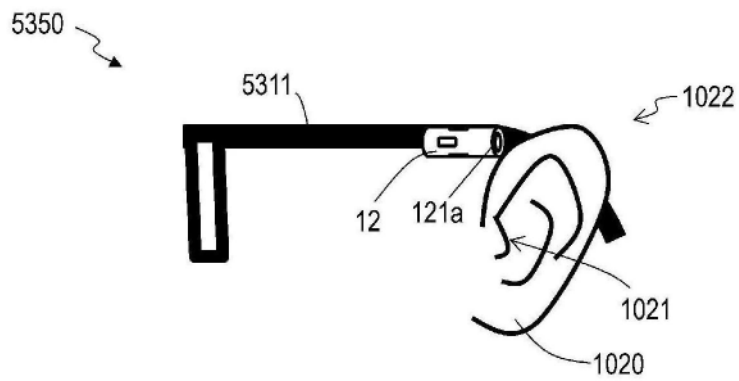


图78B

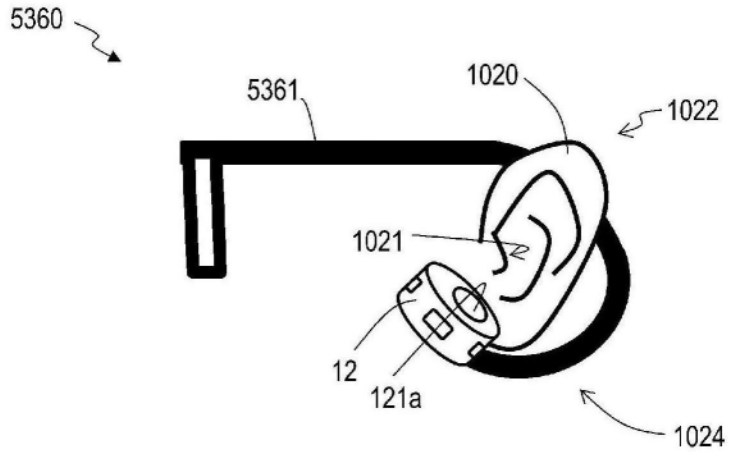


图79A

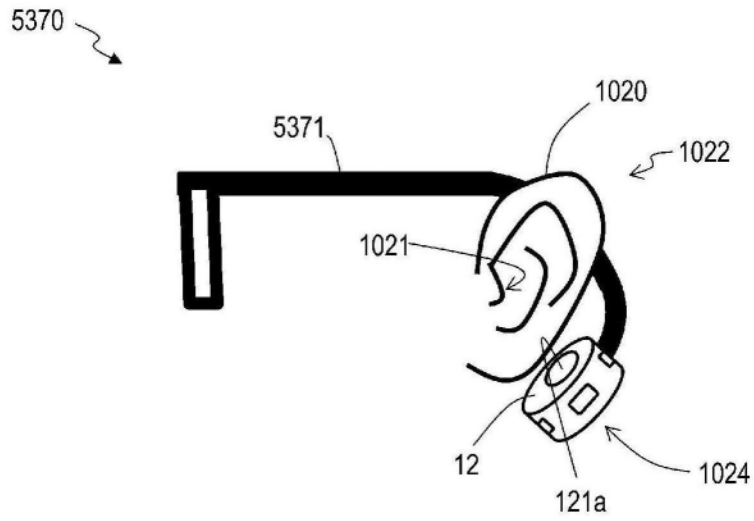


图79B

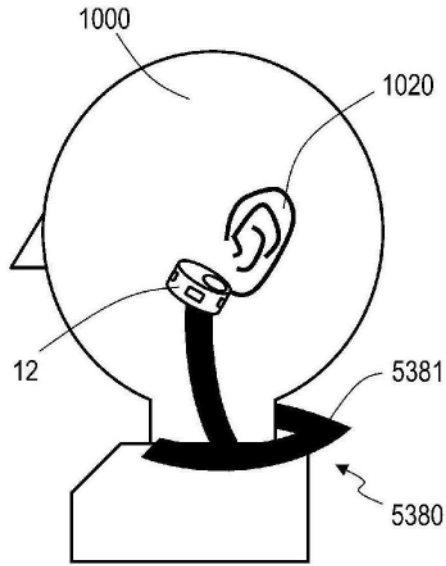


图80A

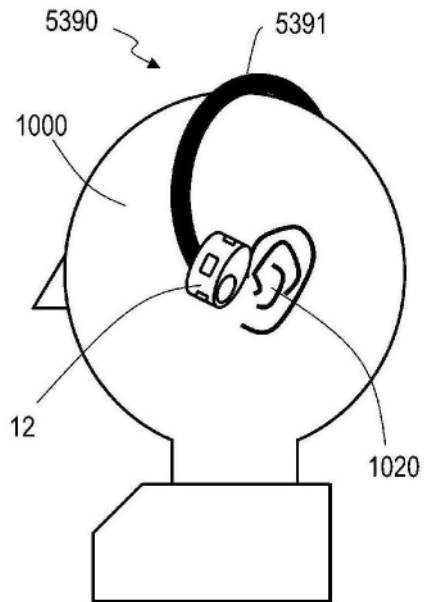


图80B

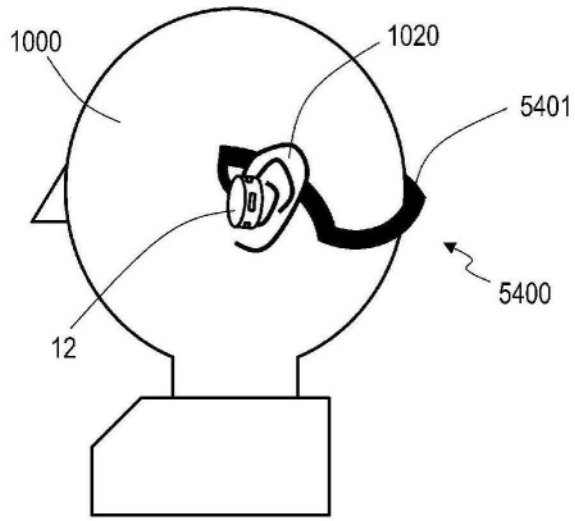


图80C