



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118176745 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 11

(21) 申请号 202280073574.4

(22) 申请日 2022.03.31

(30) 优先权数据

PCT/JP2021/041123 2021.11.09 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.04.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/016740 2022.03.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/084817 JA 2023.05.19

(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 小林和则

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 金兰

(51) Int.Cl.

H04R 1/28 (2006.01)

H04R 1/10 (2006.01)

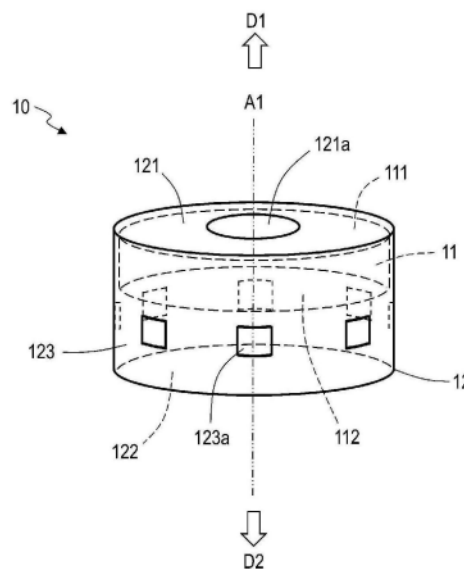
权利要求书3页 说明书53页 附图75页

(54) 发明名称

音响信号输出装置

(57) 摘要

音响信号输出装置具有驱动单元和在内部容纳驱动单元的壳体。这里,将从驱动单元向一侧放出的音响信号作为第一音响信号,将从驱动单元向另一侧放出的音响信号作为第二音响信号。在壳体的壁部设置有将第一音响信号导出到外部的单个或多个第一音孔、以及将第二音响信号导出到外部的单个或多个第二音孔。此外,在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距音响信号输出装置更远的第二地点处的第一音响信号的衰减率成为小于空气传播引起的衰减率的预先确定的值以下。或者,以第一地点为基准的第二地点处的第一音响信号的衰减量成为大于空气传播引起的衰减量的预先确定的值以上。



1. 一种音响信号输出装置,具有:

驱动单元;以及

壳体,在内部容纳所述驱动单元,

将从所述驱动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有将所述第一音响信号导出到外部的单个或多个第一音孔、以及将所述第二音响信号导出到外部的单个或多个第二音孔,

所述音响信号输出装置被设计为,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、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距所述音响信号输出装置更远的第二地点处的所述第一音响信号的衰减率成为小于以所述第一地点为基准的所述第二地点处的音响信号的空气传播引起的衰减率的预先确定的值以下,或者,

所述音响信号输出装置被设计为,以所述第一地点为基准的所述第二地点处的所述第一音响信号的衰减量成为大于以所述第一地点为基准的所述第二地点处的音响信号的空气传播引起的衰减量的预先确定的值以上,

所述第一音孔的位置偏向从配置在所述驱动单元的所述一侧的所述壁部的区域的中央偏移的偏心位置,

人对所述第一音孔的位置偏向所述偏心位置的所述壳体的规定频率以上的共振频率的音响信号的听觉灵敏度低于人对假定为所述第一音孔设置于作为配置在所述驱动单元的所述一侧的所述壁部的区域的中央的中央位置的情况下的所述壳体的所述规定频率以上的共振频率的音响信号的听觉灵敏度,以及/或者,

从所述第一音孔的位置偏向所述偏心位置的所述壳体的所述第一音孔放出的所述第一音响信号以及/或者从所述第二音孔放出的所述第二音响信号的大小在所述规定频率以上的峰值的锐度比从假定为所述第一音孔设置在所述中央位置的情况下的所述壳体的所述第一音孔放出的所述第一音响信号以及/或者从所述第二音孔放出的所述第二音响信号的大小在所述规定频率以上的峰值的锐度钝。

2. 一种音响信号输出装置,具有:

驱动单元;以及

壳体,在内部容纳所述驱动单元,

将从所述驱动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有将所述第一音响信号导出到外部的单个或多个第一音孔和将所述第二音响信号导出到外部的单个或多个第二音孔,

设计所述第一音孔以及所述第二音孔的深度方向的长度、所述第一音孔以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共振的共振频率属于可听频带内的规定的频带,

所述音响信号输出装置被设计为,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、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距所述音响信号输出装置更远的第二地点处的所述第一音

响信号的衰减率成为小于以所述第一地点为基准的所述第二地点处的音响信号的空气传播引起的衰减率的预先确定的值以下,或者,

所述音响信号输出装置被设计为,以所述第一地点为基准的所述第二地点处的所述第一音响信号的衰减量成为大于以所述第一地点为基准的所述第二地点处的音响信号的空气传播引起的衰减量的预先确定的值以上。

3.如权利要求2所述的音响信号输出装置,其中,

所述第一音孔以及所述第二音孔的深度方向的长度、所述第一音孔以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被设计为,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处的声压级小于从所述第一音孔放出所述第一音响信号但未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处的声压级,以及/或者,

所述第一音孔以及所述第二音孔的深度方向的长度、所述第一音孔以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被设计为,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处的声压级小于未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处的声压级。

4.如权利要求2所述的音响信号输出装置,其中,

ω 是频率,

$H_{\text{neg},\text{in}}(\omega)$ 是从所述壳体的内部空间中的所述驱动单元的所述另一侧到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,

$H_{\text{pos},\text{out}}(\omega)$ 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到所述第二地点的传递函数,

$H_{\text{neg},\text{out}}(\omega)$ 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到所述第二地点的传递函数,

所述第一音孔以及所述第二音孔的深度方向的长度、所述第一音孔以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被设计为,针对所述规定的频带中的任一个频率 ω , $H_{\text{neg},\text{in}}(\omega)$ 与 $H_{\text{pos},\text{out}}(\omega)/H_{\text{neg},\text{out}}(\omega)$ 一致或近似。

5.如权利要求2所述的音响信号输出装置,其中,

所述规定的频带是3000Hz以上且8000Hz以下的带域。

6.如权利要求1或2所述的音响信号输出装置,其中,

第一方向与所述第一方向的反方向之间的方向是第二方向,

所述第一音孔设置在所述壳体的所述第一方向侧,

所述第二音孔设置在所述壳体的所述第二方向侧。

7.如权利要求6所述的音响信号输出装置,其中,

所述第二音孔设置在与位于所述驱动单元的所述另一侧的区域相接的所述壁部。

8.如权利要求6所述的音响信号输出装置,其中,

所述第二音孔沿以沿着所述第一音响信号的放出方向的轴线为中心的圆周设置有多个。

9.如权利要求8所述的音响信号输出装置,其中,

在所述圆周被等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿作为所述单位圆弧区域中的任一个的第一圆弧区域设置的所述第二音孔的开口面积的总和与沿作为除了所述第一圆弧区域之外的所述单位圆弧区域中的任一个的第二圆弧区域设置的所述第二音孔的开口面积的总和相同或大致相同。

10. 如权利要求8所述的音响信号输出装置,其中,

所述第一音孔的位置偏向从配置在所述驱动单元的所述一侧的所述壁部的区域的中央偏移的偏心位置,

在所述圆周被等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿作为所述单位圆弧区域中的任一个的第一圆弧区域设置的所述第二音孔的开口面积的总和小于沿作为比所述第一圆弧区域更接近所述偏心位置的所述单位圆弧区域中的任一个的第二圆弧区域设置的所述第二音孔的开口面积的总和。

11. 如权利要求2所述的音响信号输出装置,其中,

所述第一音孔的位置偏向从配置在所述驱动单元的所述一侧的所述壁部的区域的中央偏移的偏心位置,

人对所述第一音孔的位置偏向所述偏心位置的所述壳体的规定频率以上的共振频率的音响信号的听觉灵敏度低于人对假定为所述第一音孔设置于作为配置在所述驱动单元的所述一侧的所述壁部的区域的中央的中央位置的情况下的所述壳体的所述规定频率以上的共振频率的音响信号的听觉灵敏度,以及/或者,

从所述第一音孔的位置偏向所述偏心位置的所述壳体的所述第一音孔放出的所述第一音响信号以及/或者从所述第二音孔放出的所述第二音响信号的大小在所述规定频率以上的峰值的锐度比假定为从所述第一音孔设置在所述中央位置的情况下的所述壳体的所述第一音孔放出的所述第一音响信号以及/或者从所述第二音孔放出的所述第二音响信号的大小在所述规定频率以上的峰值的锐度钝。

12. 如权利要求1或2所述的音响信号输出装置,其中,

所述壳体具有抑制所述第二音响信号在所述壳体的内部的回声的内部结构,从所述第二音孔主要放出所述第二音响信号的直接波。

13. 如权利要求1或2所述的音响信号输出装置,其中,

配置在所述驱动单元的所述另一侧的所述壁部与所述驱动单元非接触,

所述驱动单元与配置在所述驱动单元的所述另一侧的所述壁部之间的距离为5mm以下,

从所述第二音孔主要放出所述第二音响信号的直接波。

14. 如权利要求1或2所述的音响信号输出装置,其中,

所述第二音孔的开口端朝向所述驱动单元的所述另一侧的边缘部,从所述第二音孔主要放出所述第二音响信号的直接波。

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,特别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,由佩戴耳机(earphone)、头戴式耳机(headphone)的引起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,已知有不堵塞外耳道的开放式(开放型)(open-ear)的耳机、头戴式耳机。

[0003] 现有技术文献

[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],互联网<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] 但是,开放式的耳机、头戴式耳机存在向周围的漏音大这样的问题。这样的问题不限于开放式的耳机、头戴式耳机,而是在不密闭外耳道的音响信号输出装置中共同的问题。

[0008] 本发明是鉴于这样的点而完成的,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] 提供具有驱动单元和在内部容纳驱动单元的壳体的音响信号输出装置。这里,将从驱动单元向一侧放出的音响信号作为第一音响信号,将从驱动单元向另一侧放出的音响信号作为第二音响信号。在壳体的壁部设置有将第一音响信号导出到外部的单个或多个第一音孔、以及将第二音响信号导出到外部的单个或多个第二音孔。此外,被设计为,在从第一音孔放出第一音响信号且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距音响信号输出装置更远的第二地点处的第一音响信号的衰减率成为小于以第一地点为基准的第二地点处的音响信号的空气传播引起的衰减率的预先确定的值以下,或者,被设计为以第一地点为基准的第二地点处的第一音响信号的衰减量成为大于以第一地点为基准的第二地点处的音响信号的空气传播引起的衰减量的预先确定的值以上。

[0011] 发明的效果

[0012] 根据该结构,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的主视图。

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

[0016] 图4是用于例示音孔的配置的示意图。

[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。

[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值的曲线图。

[0021] 图9A以及图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示意图。

[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示意图。

[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以及图13B是用于例示音孔的配置的变形例的透视俯视图。

[0026] 图14A以及图14B是用于例示音孔的配置的变形例的示意图。

[0027] 图15A是用于例示音孔的配置的变形例的透视主视图。图15B是用于例示音孔的配置的变形例以及驱动单元与壳体的间隔的变形例的截面图。

[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截面图。

[0029] 图17是比较在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性的曲线图。

[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观测到的音响信号的差值的曲线图。

[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)的相位差与该音响信号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,在距音响信号输出装置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模型化为外壳(enclosure)的情况的图。图21B是用于例示基于外壳的亥姆霍兹共振确定的共振频率 f_H [Hz]与壳体内部的音响信号AC2(反相信号)的大小的关系的图。图21C是用于例示从第二音孔向外部放出的音响信号AC2(反相信号)的相位相对于从驱动单元放出的音响信号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、AC2的情况的示意图。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,适当地调整了基于外壳的亥姆霍兹共振确定的共振频率 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)的相位差和该音响信号AC1、AC2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,适当地调整了基于外壳的亥姆霍兹共振确定的共振频率 f_H [Hz]的情况下的、在距音响信号输出装置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。

[0035] 图23A是将第一音孔、第二音孔和位置P2的关系模型化的图。在该例子中,第一音孔和第二音孔相互相隔距离 D_{pn} 。图23B是用于例示将用于抑制P2处的音响信号AC1与音响信号AC2的相位差的延迟 φ_c 提供给音响信号AC2的情况(有 φ_c (with φ_c))和未提供的情况(无 φ_c (without φ_c))下的、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、AC2的情况的示意图。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截面图的变形例。

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

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

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

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

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

[0043] 图31A是针对音孔的开口面积的总和不同的音响信号输出装置,比较了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性的曲线图。图31B是例示了针对音孔的开口面积的总和不同的音响信号输出装置在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的曲线图。图31C是例示了针对音孔的开口面积的总和不同的音响信号输出装置在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的差值的曲线图。

[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,比较了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性的曲线图。图32B是例示了针对壳体的内部空间的体积不同的音响信号输出装置在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性的曲线图。图32C是例示了针对壳体的内部空间的体积不同的音响信号输出装置在位置P1观测到的音响信号与在位置P2观测到的音响信号的差值的曲线图。

[0045] 图33A是针对实施方式的音响信号输出装置(基准:有外壳)和开放型(无外壳)的音响信号输出装置,比较了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性的曲线图。图33B是例示了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是例示了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值的曲线图。

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

[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透视图。图36B是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构透视图。图36C是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构俯视图。

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

[0050] 图38A以及图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透视图。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透视图。图40C是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的变形例俯视图。

[0053] 图41是图40B的25A-25A截面图。

[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透视图。

[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透视图。

[0056] 图44是用于例示音孔的配置的示意图。

[0057] 图45A至图45C是用于例示电路部的结构的框图。

[0058] 图46是用于例示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透视图。图47B是用于例示音孔的配置的变形例示意图。

[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透视图。图48B是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的变形例透视图。

[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透视图。图49B是用于例示第四实施方式的音响信号输出装置的变形例透视图。

[0062] 图50A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的结构透视图。图50B是用于例示第五实施方式的响信号输出装置的结构透视图。图50C是用于例示第五实施方式的响信号输出装置的结构透视图。

[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51A的36A-36A剖视图。

[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透视图。图52B是用于例示第五实施方式的响信号输出装置的变形例透视图。图52C是用于例示第五实施方式的响信号输出装置的变形例透视图。

[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透视图。

[0066] 图54A以及图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透视图。

[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俯视图。图55B是用于例示音孔的配置的变形例示意图。

[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俯视图。图56B是

用于例示音孔的配置的变形例的示意图。

[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透视主视图。

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

[0071] 图59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透视主视图。

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

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

[0074] 图62A以及图62B是用于例示音孔的配置的变形例的示意图。

[0075] 图63A以及图63B是用于例示音孔的配置的变形例的示意图。

[0076] 图64A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64B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的变形例的立体图。图65B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。

[0078] 图66A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66B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。

[0079] 图67A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67B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透视立体图。

[0080] 图68A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。

[0081] 图68B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右侧视图。

[0082] 图68C是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的主视图。图68D是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的后视图。图68E是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的变形例的使用状态的主视图。

[0083] 图69A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立体图。图69B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立体图。图69C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立体图。

[0084] 图70A以及图70B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。

[0085] 图71A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71B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71C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。

[0086] 图72A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。

[0087] 图72B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右侧视图。

[0088] 图72C是用于例示第六实施方式的音响信号输出装置的主视图。图72D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72E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。

[0089] 图73A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73B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方式的音响信号输出装置的变形例的主视图。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。

[0092] 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。

[0093] 图76B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右侧视图。

[0094] 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。

[0095] 图77A以及图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示意图。

[0096] 图78A以及图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示意图。

[0097] 图79A以及图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示意图。

[0098] 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示意图。

具体实施方式

[0099] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。

[0100] [第一实施方式]

[0101] 首先,对本发明的第一实施方式进行说明。

[0102] <结构>

[0103] 本实施方式的音响信号输出装置10是不密闭使用者的外耳道而佩戴的音响收听用的装置(例如,开放式(开放型)的耳机、头戴式耳机等)。如图1、图2A至图2C以及图3A至图3C中例示的那样,本实施方式的音响信号输出装置10具有将从播放装置输出的输出信号(表示音响信号的电信号)转换为音响信号并输出的驱动单元11和将驱动单元11容纳于内部的壳体12。

[0104] <驱动单元11>

[0105] 驱动单元(扬声器驱动单元)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),并且将作为音响信号AC1的反相信号(相位反转信号)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(D2方向侧)放出的装置(具有扬声器功能的装置)。即,设为将从驱动单元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,驱动单元11包括振动板113,该振动板113通过

振动从一个面113a向D1方向侧放出音响信号AC1,并且通过该振动从另一个面113b向D2方向侧放出音响信号AC2(图2B)。该例子的驱动单元11通过振动板113基于所输入的输出信号而振动,将音响信号AC1从一侧的面111向D1方向侧放出,并且将作为音响信号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是伴随音响信号AC1的放出而被附带地放出的音响信号。另外,D2方向(另一侧)例如是D1方向(一侧)的反方向,但D2方向不需要严格地是D1方向的反方向,只要D2方向与D1方向不同即可。一侧(D1方向)与另一侧(D2方向)的关系依赖于驱动单元11的方式、形状。此外,根据驱动单元11的方式、形状,有时音响信号AC2严格地成为音响信号AC1的反相信号,有时音响信号AC2成为音响信号AC1的反相信号的近似信号。例如,音响信号AC1的反相信号的近似信号既可以是(1)将音响信号AC1的反相信号的相位偏移而得到的信号,也可以是(2)改变(放大或衰减)音响信号AC1的反相信号的振幅而得到的信号,还可以是(3)将音响信号AC1的反相信号的相位偏移,进一步地改变振幅而得到的信号。音响信号AC1的反相信号与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。此外,音响信号AC1的反相信号的振幅与其近似信号的振幅的差值优选为音响信号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。另外,作为驱动单元11的方式,能够例示动态型、平衡电枢型、动态型与平衡电枢型的混合型、电容型等。此外,驱动单元11、振动板113的形状没有限定。在本实施方式中,为了简化说明,示出了驱动单元11的外形为具有两端面的大致圆筒形状,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,驱动单元11的外形也可以是长方体形状等,振动板113也可以是圆顶(dome)形状等。此外,音响信号的例子是音乐、声音、效果音、环境音等声音。

[0106] <壳体12>

[0107] 壳体12是在外侧具有壁部的中空部件,在内部收纳驱动单元11。例如,驱动单元11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,例如壳体12的形状优选为以沿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(详细情况后述),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少漏音。例如,壳体12具有配置在驱动单元11的一侧(D1方向侧)的壁部121即第一端面、配置在驱动单元11的另一侧(D2方向侧)的壁部122即第二端面、以及以通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即侧面(图2B、图3B)。在本实施方式中,为了简化说明,示出了壳体12为具有两端面的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,这些是一例,并不限定本发明。例如,壳体12既可以在端部具有壁部的大致圆顶型形状,也可以是中空的大致立方体形状,还可以是其他立体形状。此外,构成壳体12的材质也没有限定。壳体12既可以由合成树脂、金属等刚体构成,也可以由橡胶等弹性体构成。

[0108] <音孔121a、123a>

[0109] 在壳体12的壁部设置有:音孔121a(第一音孔),其将从驱动单元11放出的音响信号AC1(第一音响信号)导出到外部;以及音孔123a(第二音孔),其将从驱动单元11放出的音响信号AC2(第二音响信号)导出到外部。音孔121a以及音孔123a例如是贯通壳体12的壁部

的贯通孔,但这并不限定本发明。只要能够将音响信号AC1以及音响信号AC2分别导出到外部,则音孔121a以及音孔123a也可以不是贯通孔。

[0110] 从音孔121a放出的音响信号AC1到达使用者的外耳道,由使用者收听。另一方面,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。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(漏音分量)。即,通过从音孔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),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)更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)处的任意或特定的音响信号(声音)的空气传播引起的衰减率 η_{21} 更小的值(低的值)。此外,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)处的任意或特定的音响信号(声音)的空气传播引起的衰减量 η_{22} 更大的值。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} 为小于衰减率 η_{21} 的预先确定的值 η_{th} 以下,或者被设计为衰减量 η_{12} 为大于衰减量 η_{22} 的预先确定的值 ω_{th} 以上。另外,音响信号AC1从位置P1到位置P2被空气传播,且由于该空气传播和音响信号AC2而衰减。衰减率 η_{11} 是由于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($AMP_2(AC1)/AMP_1(AC1)$)。此外,衰减量 η_{12} 是大小 $AMP_1(AC1)$ 与大小 $AMP_2(AC1)$ 的差值($|AMP_1(AC1) - AMP_2(AC1)|$)。另一方面,在不设想音响信号AC2的情况下,从位置P1到位置P2被空气传播的任意或特定的音响信号 AC_{ar} 不是由于音响信号AC2而是由于空气传播而衰减。衰减率 η_{21} 是由于空气传播而衰减(没有由于音响信号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($AMP_2(AC_{ar})/AMP_1(AC_{ar})$)。此外,衰减量 η_{22} 是大小 $AMP_1(AC_{ar})$ 与大小 $AMP_2(AC_{ar})$ 的差值($|AMP_1(AC_{ar}) - AMP_2(AC_{ar})|$)。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。此外“漏音分量”例如意指从音孔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)的可能性高的分量。例如,“漏音分量”意指音响信号AC1中的向D1方向以外的方向传播的分量。例如,从音孔121a主要放出音响信号AC1的直接波,从第二音孔主要放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(direct wave)的一部分(漏音分量)通过与从音孔123a放出的音响信号AC2的直接波的至少一部分干涉从而被抵消。但是,这并不限定本发明,该抵消也可以在直接波以外产生。即,作为从音孔121a放出的音响信号AC1的直接波以及反射波中的至少一者的漏音分量有时通过从音孔123a放出的音响信号AC2的直接波以及反射波中的至少一者而抵消。由此,能够抑制漏音。

[0111] 例示音孔121a、123a的配置结构。

[0112] 本实施方式的音孔121a(第一音孔)设置于被配置在驱动单元11的一侧(放出音响信号AC1的一侧即D1方向侧)的壁部121的区域AR1(第一区域)(图1、图2A、图2B、图3B)。即,

音孔121a朝向沿着轴线A1的D1方向(第一方向)开口。此外,本实施方式的音孔123a(第二音孔)设置在与壳体12的壁部121的区域AR1(第一区域)和配置于驱动单元11的D2方向侧(放出音响信号AC2的一侧即另一侧)的壁部122的区域AR2(第二区域)之间的区域AR相接的壁部123的区域AR3。即,如果以壳体12的中央为基准,将D1方向(第一方向)与D1方向的反方向之间的方向设为D12方向(第二方向)(图3B),则音孔121a(第一音孔)设置在壳体12的D1方向侧(第一方向侧),音孔123a(第二音孔)设置在壳体12的D12方向侧(第二方向侧)。例如,当壳体12具有配置在驱动单元11的一侧(D1方向侧)的壁部121即第一端面、配置在驱动单元11的另一侧(D2方向侧)的壁部122即第二端面、以及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为中心包围由第一端面和第二端面夹着的空间的壁部123即侧面的情况下(图2B、图3B),音孔121a(第一音孔)设置在第一端面,音孔123a(第二音孔)设置在侧面。此外,在本实施方式中,在壳体12的壁部122侧未设置音孔。这是因为,如果在壳体12的壁部122侧设置音孔,则从壳体12放出的音响信号AC2的声压级超过为了抵消音响信号AC1的漏音分量所需的等级,其过剩部分被感知为漏音。

[0113] 如图2A等中例示的那样,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通过配置在壳体12的驱动单元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的中央区域并在D1方向上延伸的轴线。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,示出了音孔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。但是,这并不限定本发明。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。此外,音孔121a的开放端也可以是网眼状。换言之,音孔121a的开放端也可以由多个孔构成。此外,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)设置有一个音孔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。

[0114] 本实施方式的音孔123a(第二音孔)例如优选为考虑了以下观点的配置。

[0115] (1) 位置的观点:将音孔123a配置为从音孔123a放出的音响信号AC2的传播路径与要抵消的音响信号AC1的漏音分量的传播路径重叠。

[0116] (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的传播区域以及壳体12的频率特性不同。此外,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,即各频率下的振幅产生影响。考虑从这样的音孔123a放出的音响信号AC2的传播区域以及频率特性,决定音孔123a的开口面积,以使在要抵消漏音分量的区域中,漏音分量被从音孔123a放出的音响信号AC2抵消。

[0117] 从以上的观点出发,例如,音孔123a(第二音孔)优选以如下方式构成。

[0118] 例如,如图2B、图3A、图3C中例示的那样,本实施方式的音孔123a(第二音孔)优选沿圆周(圆)C1设置多个,该圆周(圆)C1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。在沿圆周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)放出。这里,音响信号AC1的漏音分量也从音孔121a向外部以放射状(以轴线A1为中心的放射状)放出。因此,通过沿圆周C1设置多个音孔123a,能够通过音响信号AC2而适当地抵消音响信号AC1的漏音分量。在本实施方式中,为了简化说明,

示出了多个音孔123a设置在圆周C1上的例子。但是,多个音孔123a只要沿圆周C1设置即可,也可以不必将全部音孔123a严格地配置在圆周C1上。

[0119] 此外,优选的是,在圆周C1被等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿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123a(第二音孔)的开口面积的总和与沿作为除了第一圆弧区域之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中例示的那样,在圆周C1被等分为四个单位圆弧区域C1-1, ..., C1-4的情况下,沿作为单位圆弧区域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作为除了第一圆弧区域之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。另外,这里,为了简化说明,示出了圆周C1被等分为四个单位圆弧区域C1-1, ..., C1-4的例子,但这并不限定本发明。此外,“ α_1 与 α_2 大致相同”意指 α_1 与 α_2 的差值为 α_1 的 $\beta\%$ 以下。 $\beta\%$ 的例子为3%、5%、10%等。由此,从沿第一圆弧区域设置的音孔123a放出的音响信号AC2的声压分布和从沿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为点对称或大致点对称。优选的是,沿各单位圆弧区域设置的音孔123a(第二音孔)的开口面积的每个单位圆弧区域的总和全部相同或大致相同。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为点对称或大致点对称。由此,能够通过音响信号AC2更适当地抵消音响信号AC1的漏音分量。

[0120] 更优选的是,多个音孔123a以同一形状、同一尺寸、同一间隔沿圆周C1设置。例如,横向宽度4mm,高度3.5mm的多个音孔123a以同一形状、同一尺寸、同一间隔沿圆周C1设置。在多个音孔123a以同一形状、同一尺寸、同一间隔沿圆周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的漏音分量。但是,这并不限定本发明。

[0121] 此外,优选的是,音孔123a(第二音孔)设置在与位于驱动单元11的另一侧(D2方向侧)的区域AR相接的壁部(图3B)。由此,从驱动单元11的另一侧放出的音响信号AC2的直接波被高效地从音孔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的漏音分量。

[0122] 在本实施方式中,为了简化说明,例示音孔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),但这并不限定本发明。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。此外,音孔123a的开放端也可以为网眼状。换言之,音孔123a的开放端也可以由多个孔构成。此外,音孔123a的个数也没有限定,既可以在壳体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。

[0123] 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 优选满足 $2/3 \leq S_2/S_1 \leq 4$ (详细情况后述)。由此,能够通过音响信号AC2适当地抵消音响信号AC1的漏音分量。

[0124] 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,设想如下情况:壳体12具有配置在驱动单元11的一侧(D1方向侧)的壁部121即第一端面;配置在驱动单元11的另一侧(D2方向侧)的壁部122即第二端面;以及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为中心包围由第一端面和第二端面夹着的空间的壁部123即侧面,音孔121a(第一音孔)设置在第一端面,音

孔123a(第二音孔)设置在侧面(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 $1/20 \leq S_2/S_3 \leq 1/5$ (详细情况后述)。由此,能够通过音响信号AC2适当地抵消音响信号AC1的漏音分量。但是,这并不限定本发明。

[0125] <使用状态>

[0126] 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,在使用者1000的右耳1010和左耳1020各佩戴一个音响信号输出装置10。为了向耳朵佩戴音响信号输出装置10,使用任意的佩戴机构。音响信号输出装置10各自的D1方向侧分别朝向使用者1000侧。从播放装置100输出的输出信号被输入到各个音响信号输出装置10的驱动单元11,驱动单元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,所放出的音响信号AC1进入右耳1010和左耳1020,被使用者1000收听。另一方面,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。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(漏音分量)。

[0127] <实验结果>

[0128] 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佩戴于模仿人的头部的仿真头1100的两耳,在位置P1以及P2观测了音响信号。该例子中的位置P1是仿真头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向外隔开15cm的位置。

[0129] 图6例示在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性,图7例示在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性,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值(各频率的声压级的差值)。横轴示出频率(Frequency[Hz]),纵轴示出声压级(Sound pressure level(SPL)[dB])。实线的曲线图例示使用了本实施方式的音响信号输出装置10的情况下的频率特性,虚线的曲线图例示使用了现有的音响信号输出装置(开放式的耳机)的情况下的频率特性。如图8中例示的那样,可知与使用了现有的音响信号输出装置的情况相比,在使用了本实施方式的音响信号输出装置10的情况下,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值大。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处的漏音。

[0130] 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 、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值的关系。横轴示出该比率 S_2/S_1 ,纵轴示出表示该差值的声压级(Sound pressure level(SPL)[dB])。r12h6例示音孔121a的个数为6个、音孔123a的个数为4个的情况下的结果,r12h12例示音孔121a的个数为12个,音孔123a的个数为4个的情况下的结果,r45h35例示音孔121a的个数为1个、音孔123a的个数为4个的情况下的结果。如图9A中例示的那样,可知特别是在音孔123a的开口面积的总和 S_2 相对于音孔121a的开口面积的总和 S_1 的比率 S_2/S_1 为 $2/3 \leq S_2/S_1 \leq 4$ 的范围内,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值大。这表示该范围内的漏音抑制效果大。

[0131] 图9B例示音孔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值的关系。横轴示出该比率 S_2/S_3 ,纵轴示出表示该差值的声压级(Sound pressure

level (SPL) [dB])。r12h6、r12h12、r45h35的含义与图9A相同。如图9B中例示的那样,可知特别是音孔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 为 $1/20 \leq S_2/S_3 \leq 1/5$ 的范围内,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值大。这表示该范围内的漏音抑制效果大。

[0132] [第一实施方式的变形例1]

[0133] 在第一实施方式中,示出了同一形状、同一尺寸、同一间隔的多个音孔123a(第二音孔)沿圆周C1设置的例子。但是,这并不限定本发明。也可以是形状以及/或者尺寸以及/或者间隔不同的多个音孔123a沿圆周C1设置。例如,既可以如图10A、图10B、图11A、图11B、图12A中例示的那样,形状、间隔不同的多个音孔123a沿圆周C1设置于壁部123,也可以如图12B中例示的那样,间隔不同的多个音孔123a沿圆周C1设置于壁部123,还可以如图12C中例示的那样,形状、尺寸不同的多个音孔123a沿圆周C1设置于壁部123。

[0134] 此外,即使在这种情况下,在圆周C1被等分为多个单位圆弧区域的情况下,也优选沿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123a(第二音孔)的开口面积的总和与沿作为除了第一圆弧区域之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123a的开口面积的总和相同或大致相同。更优选的是,沿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中例示的那样,设置于各单位圆弧区域C1-1、C1-2、C1-3、C1-4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、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全部相同或大致相同。

[0135] 多个音孔123a只要沿着圆周C1即可,也可以不必将全部音孔123a严格地配置在圆周C1上。例如,如图12A、图12B、图12C那样,全部音孔123a也可以不配置在圆周C1上,这些多个音孔123a只要沿圆周C1配置即可。另外,圆周C1的位置不限定于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。

[0136] 进而,只要能够得到充分的漏音抑制效果,则也可以不是全部音孔123a都沿圆周C1配置。即,一部分音孔123a也可以配置在从圆周C1偏离的位置。此外,只要能够得到充分的漏音抑制效果,则音孔123a的个数没有限定,也可以设置一个音孔123a。

[0137] [第一实施方式的变形例2]

[0138] 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”)配置有一个音孔121a的结构。但是,既可以在壳体12的壁部121的区域AR1设置多个音孔121a,音孔121a也可以偏向从壳体12的壁部121的区域AR1的中央(中央位置)偏移的偏心位置。例如,如图13A中例示的那样,也可以在区域AR1上的偏心位置(从轴线A1偏移的与轴线A1平行的轴线A12上的位置)(以下,简称为“偏心位置”)设置一个音孔121a。换言之,设置于区域AR1的一个音孔121a的位置也可以偏向偏心位置。或者,如图13B中例示的那样,也可以在区域AR1设置多个音孔121a,这些多个音孔121a偏向从轴线A1偏移的与轴线A1平行的轴线A12上的偏心位置。换言之,设置于区域AR1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的中央位置,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,只要根据需要的漏音抑制性能设定即可。轴线A1与轴线A2之间的距离的一例为4mm,但这并不限定本发明。

[0139] 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的共振频率。壳体12的共振频率对从音孔121a、123a放出的音响信号的频率特性产生影响。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,如果音响信号AC1、AC2的频率变高,则它们的波长变短,难以进行相位匹配以使向外部放出的音响信号AC1的漏音分量被音响信号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的共振频率下音响信号AC1、AC2的声压级变大,所以如果壳体12的共振频率属于难以抑制漏音的高频带,则较大地感知漏音。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的共振频率。

[0140] <例2-1>

[0141] 也可以设定音孔121a的配置结构,以使在难以抑制漏音的高频带中,人对壳体12的共振频率的听觉灵敏度变低。例如,将人对音孔121a的位置偏向某个偏心位置的壳体12的规定频率 f_{th} 以上的共振频率的音响信号的听觉灵敏度(易听度(audibility))设为 S_d 。此外,将人对音孔121a设置于中央位置的壳体12的规定频率 f_{th} 以上的共振频率的音响信号的听觉灵敏度设为 S_c 。设为该情况下的听觉灵敏度 S_d 比听觉灵敏度 S_c 低。即,人对音孔121a(第一音孔)的位置偏向某个偏心位置(从配置在驱动单元的一侧的壁部的区域的中央偏移的位置)的壳体12的规定频率 f_{th} 以上的共振频率的音响信号的听觉灵敏度 S_d 低于人对假定为音孔121a设置于中央位置(配置在驱动单元的一侧的壁部的区域的中央)的情况下的壳体12的规定频率 f_{th} 以上的共振频率的音响信号的听觉灵敏度 S_c 。也可以使音孔121a的位置偏向这样的偏心位置。另外,听觉灵敏度只要是表示声音的易听度的指标,则也可以是任意的指标。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的大小的声音所需的聲音的声压级的倒数。例如,等响曲线(equal loudness curve)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} 意指包含难以通过音响信号AC2抵消音响信号AC1的漏音分量的频率的频带的下限。规定频率 f_{th} 的一例是3000Hz、4000Hz、5000Hz、6000Hz等。

[0142] <例2-2>

[0143] 通过音孔121a的配置结构,也可以使从壳体12放出的音响信号AC1以及/或者音响信号AC2的大小的共振峰值平缓。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以及/或者从音孔123a放出的音响信号AC2的大小在规定的频率 f_{th} 以上的峰值的锐度(尖锐度)设为 Q_d 。此外,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以及/或者从音孔123a放出的音响信号AC2的大小在规定的频率 f_{th} 以上的峰值的锐度设为 Q_c 。设为该情况下的峰值的锐度 Q_d 比峰值的锐度 Q_c 钝。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)以及/或者从音孔123a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号)的大小在规定的频率 f_{th} 以上的峰值的锐度 Q_d 比从假定为音孔121a设置在中央位置的情况下的壳体12的音孔121a(第一音孔)放出的音响信号AC1(第一音响信号)以及/或者从音孔123a(第二音孔)放出的音响信号AC2(第二音响信号)的大小在规定的频率 f_{th} 以上的峰值的锐度 Q_c 钝。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以及/

或者音响信号AC2的大小在规定频率 f_{th} 以上的峰值比从假定为音孔121a设置在中央位置的情况下的壳体12放出的音响信号AC1以及/或者音响信号AC2的大小在规定频率 f_{th} 以上的峰值平坦化。也可以使音孔121a的位置偏向这样的偏心位置。

[0144] 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、开口面积也可以与其对应地偏移。例如,也可以是,如图13A或图13B那样,设置于区域AR1的单个或多个音孔121a的位置偏向从轴线A1偏移的轴线A12上的偏心位置,如图14A以及图14B中例示的那样,设置于区域AR3的音孔121a的开口面积也偏向轴线A12上的偏心位置侧。在图14A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的个数少于沿比其更接近该偏心位置的单位圆弧区域C1-1设置的音孔123a的个数。图14B的例子在图14A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的各开口面积小于沿比其更接近该偏心位置的单位圆弧区域C1-1设置的音孔123a的各开口面积。即,在圆周C1被等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿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)的开口面积的总和小于沿作为比第一圆弧区域更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。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。这里,通过使音孔123a的分布、开口面积也偏向偏心位置,能够使从音孔123a向外部放出的音响信号AC2的分布也偏向偏心位置。由此,能够通过所放出的音响信号AC2充分地抵消音响信号AC1的漏音分量。

[0145] 为了以其他目的控制壳体12的共振频率,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)偏移的偏心位置。此外,音孔121a、123的开口部的大小、壳体12的壁部的厚度以及壳体12内部的容积对壳体12的共振频率产生影响。因此,通过控制它们中的至少一部分,能够提高或降低壳体12的共振频率。即,越增大音孔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的共振频率。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的共振频率。

[0146] [第一实施方式的变形例3]

[0147] 如前述那样,在第一实施方式及其变形例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,通过所放出的音响信号AC2的一部分抵消从音孔121a放出的音响信号AC1的一部分(漏音分量)。根据该目的,在从音孔121a主要放出音响信号AC1的直接波的情况下,优选从音孔123a主要放出音响信号AC2的直接波。这是因为,反射波的传播路径与直接波的传播路径不同,因此在从音孔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有可能表示与从音孔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,存在抵消漏音分量的效率降低的担忧。即,优选如下结构:壳体12具有抑制壳体12的内部的音响信号AC2(第二音响信号)的回声的内部结构,从音孔123a(第二音孔)主要放出音响信号AC2的直接波。以下,例示这样的结构。

[0148] <例3-1>

[0149] 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材料(例如,海绵或纸等)。既可以由回声抑制材料构成壳体12的壁部自身,也可以在壳体

12的壁部固定片状的回声抑制材料。或者,也可以使壳体12的壁部的内部区域(例如,区域AR2、AR3)的形状为凹凸形状来抑制回声。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材。

[0150] <例3-2>

[0151] 如图15A以及图15B中例示的那样,也可以是如下结构:音孔123a(第二音孔)的开口端朝向驱动单元11的另一侧112(D2方向侧)的边缘部112a,从音孔123a主要放出从驱动单元11的另一侧112放出的音响信号AC2(第二音响信号)的直接波。

[0152] <例3-3>

[0153] 如图15B中例示的那样,也可以是如下结构:配置在驱动单元11的另一侧的壁部122(区域AR2)与驱动单元11非接触(在驱动单元11的驱动中非接触),并且,驱动单元11与配置在驱动单元11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。另外,在驱动单元11的驱动中区域AR2与驱动单元11非接触,这一点例如意指距离dis1大于驱动中的驱动单元11的另一侧112的振幅。

[0154] [第一实施方式的变形例4]

[0155] 如前述那样,音响信号AC1、AC2的频率越高,它们的波长越短,难以通过音响信号AC2抵消音响信号AC1的漏音分量。根据情况,也设想难以进行高频率下的音响信号AC1、AC2的相位匹配,反而由音响信号AC2放大音响信号AC1的漏音分量的情况。由此,有时最好抑制从音孔123a放出高频率的音响信号AC2。因此,也可以将吸收高频率的音响信号的吸音材料设置于壳体12。该吸音材料具有对频率 f_1 的音响信号的吸音率大于对频率 f_2 的音响信号的吸音率的特性。其中,频率 f_1 比频率 f_2 高($f_1 > f_2$)。即,与低频率分量相比,该吸音材料更抑制音响信号的高频率分量。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} 的例子为3000Hz、4000Hz、5000Hz、6000Hz等。另外,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穿透了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。这样的吸音材料的例子是日本纸(Japanese paper)、半纸(Japanese writing paper)等纸、无纺布、丝绸、棉等。

[0156] <例4-1>

[0157] 吸音材料13也可以设置于至少任一个音孔123a(第二音孔)。例如,如图16A中例示的那样,也可以在至少任一个音孔123a填充吸音材料13。至少任一个音孔123a的内侧或外侧的至少一者也可以被吸音材料13覆盖。

[0158] <例4-2>

[0159] 吸音材料13也可以设置于壳体12内部的驱动单元11的另一侧112(D2方向侧)的区域。例如,如图16B中例示的那样,也可以在配置于驱动单元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。

[0160] <例4-3>

[0161] 也可以是吸音材料13设置于至少任一个音孔123a(第二音孔),并且吸音材料13设置于壳体12内部的驱动单元11的另一侧112(D2方向侧)的区域。例如,如图16C中例示的那样,也可以在至少任一个音孔123a填充吸音材料13,进一步地在壁部122的区域AR2固定吸

音材料13。

[0162] <实验结果>

[0163] 示出表示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,在使用了第一实施方式的音响信号输出装置10的情况(无吸音材料:No acoustic absorbent)和使用如本变形例中例示的那样由吸音材料覆盖了音孔123a的音响信号输出装置10的情况(有吸音材料:With acoustic absorbent)下进行了实验。吸音材料使用了日本纸。在该实验中,也如图5B所示,将音响信号输出装置10佩戴于模仿人的头部的仿真头1100的两耳,在位置P1以及P2观测了音响信号。位置P1是仿真头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向外离开15cm的位置。

[0164] 图17例示在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性,图18例示在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性,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值。横轴示出频率(Frequency[Hz]),纵轴示出声压级(Sound pressure level (SPL) [dB])。实线的曲线图例示使用了由吸音材料覆盖了音孔123a的音响信号输出装置10的情况(有吸音材料(With acoustic absorbent))下的频率特性,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(无吸音材料(No acoustic absorbent))下的频率特性。如图19中例示的那样,可知在频率2000Hz以上的带域中,大致与使用了不具有吸音材料的音响信号输出装置10的情况相比,在使用了由吸音材料覆盖音孔123a的音响信号输出装置10的情况下,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值大。这表示在频率2000Hz以上的带域中,使用了由吸音材料覆盖了音孔123a的音响信号输出装置10的情况下更能够抑制位置P2处的漏音。

[0165] [第一实施方式的变形例5]

[0166] 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的横轴示出相位(Phase[度(degree)]),纵轴示出音响信号AC1、AC2的大小(例如,振幅、功率)。音孔121a与音孔123a相隔距离 D_{pn} 。 D_{pn} 的例子为1.5cm。如前述那样,从音孔121a放出的音响信号AC1的一部分被从音孔123a放出的音响信号AC2的一部分抵消,由此抑制了音响信号AC1的漏音。但是,音响信号AC1、AC2具有基于距离 D_{pn} 的相位差。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。这里,图20B的横轴示出频率(Frequency[Hz]),纵轴示出相位差(Phase difference[度(degree)])。如图20B所示,频率越高,该相位差越远离 180° 。由于该相位差的影响,从音孔121a放出的音响信号AC1和从音孔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中的满足 $D_{pn} = (\lambda/2) + n\lambda$ 的波长 λ 的分量的相位相互一致,因此反而强调了漏音。其中,n是正整数。即,越是具有接近满足 $D_{pn} = (\lambda/2) + n\lambda$ 的 λ 的波长的音响信号分量,越难以抑制漏音。图20C例示在距离 D_{pn} 为1.5cm的情况下,在距音响信号输出装置15cm外方的位置观测到的、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的横轴示出频率(Frequency[Hz]),纵轴示出该音响信号AC1和音响信号AC2的大小的合计的最大值相对于音响信号AC1的比率。在图20C的例子中,可知由于上述的影响,从超过3000Hz附近开始,该音响信号AC1和音响信号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,无法充分地抑制漏音。如果调整距离 D_{pn} ,则能够使图20C的波形变化,但由于音孔121a、

123a的配置、形状等机械性的制约,可调整的距离 D_{pn} 也存在极限,不一定能够在所希望的频带中充分地抑制漏音。

[0167] 因此,通过控制基于亥姆霍兹共鸣的共振频率来实现问题的解决。如图21A中例示的那样,音响信号输出装置10能够被模型化为亥姆霍兹共鸣器(外壳(enclosure)),该亥姆霍兹共鸣器将音孔121a(第一音孔)以及音孔123a(第二音孔)的深度方向的长度(通道长度(duct length)),例如,音孔121a、123a的深度)设为 $L[\text{mm}]$,将音孔121a(第一音孔)以及音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和设为 $S[\text{mm}^2]$,将壳体12的内部空间(例如,区域AR)的体积(容积)设为 $V[\text{mm}^3]$ 。基于这样被模型化的壳体12的亥姆霍兹共鸣的共振频率 $f_H[\text{Hz}]$ 为如下。

[0168] [数学式1]

$$[0169] \quad f_H = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{V(L + F(S))}} \quad (1)$$

[0170] 其中, c 是音速, $S=S_1+\dots+S_K$, 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 F 函数的函数值。 F 函数依赖于音孔121a、123a的形状。例如,在音孔121a、123a为长方形的情况下, $F(S)=S^{1/2}$ 。图21B例示共振频率 f_H 与壳体12内的音响信号AC2(反相信号)的大小的关系。这里,图21B的横轴示出频率(Frequency[Hz]),纵轴示出从驱动单元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中例示的那样,从驱动单元11向壳体12的内部空间放出的音响信号AC2的大小在共振频率 f_H 处成为极大。进而,从驱动单元11向壳体12的内部空间放出的音响信号AC2的相位在共振频率 f_H 前后大幅变化。图21C例示从驱动单元11向壳体12的内部空间放出的音响信号AC2的相位与频率的关系。这里,图21C的横轴示出频率(Frequency[Hz]),纵轴示出相对于从驱动单元11向壳体12的内部空间放出的音响信号AC2的相位的(以从驱动单元11向壳体12的内部空间放出的时刻的音响信号AC2为基准的)从音孔123a向外部放出的音响信号AC2的相位(Phase[度(degree)])。如图21C中例示的那样,从驱动单元11向壳体12的内部空间放出的音响信号AC2的相位在共振频率 f_H 处延迟 90° ,频率越高,越接近延迟 180° 的相位。通过控制基于该壳体12的亥姆霍兹共鸣的共振频率 $f_H[\text{Hz}]$,调整从音孔123a向外部放出的音响信号AC2的相位,抑制所希望的频率下的漏音。

[0171] 即,如图22A中例示的那样,向驱动单元11的一侧(D1方向侧)放出的音响信号AC1从音孔121a向音响信号输出装置10的外部放出,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。此外,向驱动单元11的另一侧(D2方向侧)放出的音响信号AC2基于壳体12的亥姆霍兹共鸣而以上述方式相位延迟而从音孔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,基于上述的式(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 以及壳体12的内部空间的体积 V ,适当地调整基于壳体12的亥姆霍兹共鸣的共振频率 f_H ,由此能够调整从驱动单元11向壳体12的内部空间放出的音响信号AC2的相位。由此,在所希望的频率下,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° ,能够充分地抑制漏音。图22B例示调整了基于距离 D_{pn} 为1.5cm的壳体12的亥姆霍兹共鸣的共振频率 $f_H[\text{Hz}]$ 的情况下的、位置P2处的音响信号AC1与音响信号AC2的相位差与频率的关系。这里,图22B的横轴示出频率(Frequency[Hz]),纵轴示出

相位差(Phase difference[度(degree)])。此外,图22C例示在位置P2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22C的横轴示出频率(Frequency[Hz]),纵轴示出该音响信号AC1和音响信号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中例示的那样,可知通过调整长度L、开口面积的总和S、体积V以使共振频率 f_H 成为6000Hz左右,从而如图22C中例示的那样,能够在宽频带下,使相对于音响信号AC1的该音响信号AC1和音响信号AC2的大小的合计的最大值小于1,能够充分地抑制漏音。漏音应该针对可听频带内的频率被抑制,因此设计长度L、开口面积的总和S、体积V(音孔121a以及音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a以及音孔123a的开口面积的总和S、以及壳体12的内部空间的体积V),以使至少共振频率 f_H 属于可听频带内的规定频带。

[0172] 更具体地进行说明。如图23A中例示的那样,设想音孔121a和音孔123a相隔距离 D_{pn} ,抑制位置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} 。在假定为除了距离 D_{pn} 以外没有音响信号AC2相对于音响信号AC1延迟的主要原因的情况下,以下的关系成立。

$$[0173] \quad y = A \sin(\omega t - \varphi_{init} + \varphi_{Dpn}) + A \sin(\omega t - \pi - \varphi_{init}) \quad (2)$$

$$[0174] \quad \varphi_{Dpn} = -(D_{pn}\omega)/c \quad (3)$$

[0175] 由于该相位差 φ_{Dpn} ,音响信号AC2不会成为音响信号AC1的反相,根据相位差 φ_{Dpn} ,有时无法充分地抑制位置P2处的漏音。因此,将用于消除相位差 φ_{Dpn} 的相位差(相位延迟) φ_c 导入到向音响信号输出装置10的外部放出的音响信号AC2中。在导入了这样的相位差 φ_c 的情况下,以下的关系成立。

$$[0176] \quad y = A \sin(\omega t - \varphi_{init} + \varphi_{Dpn}) + A \sin(\omega t - \pi - \varphi_{init} + \varphi_c) \quad (4)$$

[0177] 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处的漏音。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的亥姆霍兹共振的共振频率 f_H ,由此将接近相位差 φ_{Dpn} 的相位差 φ_c 导入到向音响信号输出装置10的外部放出的音响信号AC2中。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(无 φ_c (without φ_c))相比,能够在要抑制漏音的频带中使位置P2处的音响信号AC1与音响信号AC2的相位差接近 180° (图23B)。其结果,能够在该频带中充分地抑制漏音。

[0178] 通过传递函数模型对此进行说明。如图24A中例示的那样,设想音孔121a和音孔123a相隔距离 D_{pn} ,抑制位置P2处的漏音的环境。将位置P2处的观测信号的频域信号设为 $Y_{lis}(\omega)$,将从驱动单元11的一侧(D1方向侧)到音孔121a的内部区域的传递函数设为 $H_{pos,in}(\omega)$,将从音孔121a到位置P2的外部区域的传递函数设为 $H_{pos,out}(\omega)$,将从驱动单元11的另一侧(D2方向侧)到音孔123a的内部区域的传递函数设为 $H_{neg,in}(\omega)$,将从音孔123a到位置P2的外部区域的传递函数设为 $H_{neg,out}(\omega)$ 。此外,将从驱动单元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。

$$[0179] \quad Y_{lis}(\omega) = H_{pos,out}(\omega)H_{pos,in}(\omega)S_{pos}(\omega) + H_{neg,out}(\omega)H_{neg,in}(\omega)S_{neg}(\omega) \quad (5)$$

[0180] 这里,将由驱动单元11内部的声源发出的音响信号的频域信号设为 $S_{sou}(\omega)$,将驱动单元11内部的声源的一侧(D1方向侧)的传递函数设为 $H_{pos,spk}(\omega)$,将驱动单元11内部的声源的另一侧(D2方向侧)的传递函数设为 $H_{neg,spk}(\omega)$ 。由此以下成立。

$$[0181] \quad S_{pos}(\omega) = H_{pos,spk}(\omega)S_{sou}(\omega) \quad (6)$$

$$[0182] \quad S_{neg}(\omega) = -H_{neg,spk}(\omega)S_{sou}(\omega) \quad (7)$$

[0183] 根据以上的式(5)(6)(7),为了成为 $|Y_{lis}(\omega)|=0$,只要设计长度L、开口面积的总和S、体积V,以使从驱动单元11的另一侧(D2方向侧)到音孔123a的区域的传递函数 $H_{neg,in}(\omega)$ 满足以下即可。

$$[0184] \quad H_{neg,in}(\omega) = H_{pos,out}(\omega)H_{pos,in}(\omega)H_{pos,spk}(\omega)/H_{neg,out}(\omega)H_{neg,spk}(\omega) \quad (8)$$

[0185] 这里,假定为在要抑制漏音的频率 ω 中, $H_{pos,spk}(\omega) = H_{neg,spk}(\omega)$ 成立, $H_{pos,in}(\omega)$ 能够近似为1,则式(8)能够以如下方式变形。

$$[0186] \quad H_{neg,in}(\omega) = H_{pos,out}(\omega)/H_{neg,out}(\omega) \quad (9)$$

[0187] 这里,假定为自由声场且能够忽略壳体12的回声,则传递函数 $H_{pos,out}(\omega)$ 、 $H_{neg,out}(\omega)$ 的相位特性被视为线性。即,传递函数 $H_{pos,out}(\omega)$ 、 $H_{neg,out}(\omega)$ 视为仅依赖于基于距离的延迟。在该情况下,如图24B中例示的那样,式(9)的 $H_{neg,in}(\omega)$ 的相位特性也能够视为相对于频率 ω 是线性。因此,理想地,在要抑制位置P2处的漏音的频带中,通过适当地设计长度L、开口面积的总和S、体积V,以使相位特性 $H_{neg,in}(\omega)$ 满足式(9)或接近式(9)的右边,能够在该频带中充分地抑制漏音。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,能够在该频带中充分地抑制漏音。

[0188] <条件的例1>

[0189] 对于任一个频率 ω , $H_{neg,in}(\omega)$ 与 $H_{pos,out}(\omega)/H_{neg,out}(\omega)$ 一致或近似(式(9))。其中,频率 ω 属于可听频带的规定的频带。该规定的频带例如是要抑制位置P2处的漏音的频带。

[0190] <条件的例2>

$$[0191] \quad |Y_{lis}(\omega)| < |H_{pos,out}(\omega)H_{pos,in}(\omega)S_{pos}(\omega)| \quad (10a)$$

[0192] 并且

$$[0193] \quad |Y_{lis}(\omega)| < |H_{neg,out}(\omega)H_{neg,in}(\omega)S_{neg}(\omega)| \quad (10b)$$

[0194] <条件的例3>

$$[0195] \quad |Y_{lis}(\omega)| < |H_{pos,out}(\omega)H_{pos,in}(\omega)S_{pos}(\omega)| \quad (10a)$$

[0196] 或

$$[0197] \quad |Y_{lis}(\omega)| < |H_{neg,out}(\omega)H_{neg,in}(\omega)S_{neg}(\omega)| \quad (10b)$$

[0198] <条件的例4>

$$[0199] \quad |Y_{lis}(\omega)| < |H_{pos,out}(\omega)S_{pos}(\omega)| \quad (11a)$$

[0200] 并且

$$[0201] \quad |Y_{lis}(\omega)| < |H_{neg,out}(\omega)H_{neg,in}(\omega)S_{neg}(\omega)| \quad (10b)$$

[0202] <条件的例5>

$$[0203] \quad |Y_{lis}(\omega)| < |H_{pos,out}(\omega)S_{pos}(\omega)| \quad (11a)$$

[0204] 或

$$[0205] \quad |Y_{lis}(\omega)| < |H_{neg,out}(\omega)H_{neg,in}(\omega)S_{neg}(\omega)| \quad (10b)$$

[0206] <条件的例6>

[0207] 满足以下的设计条件1以及/或者设计条件2。

[0208] 设计条件1:

[0209] 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)处的音响信号AC1(第一音响信号)的声压级小于从音孔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)处的音响信号AC1(第一音响信号)的声压级(例如,式(10a)(11a))。

[0210] 设计条件2:

[0211] 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)处的音响信号AC1(第一音响信号)的声压级变得小于未从音孔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)处的音响信号AC1(第一音响信号)的声压级(例如,式(10b))。

[0212] <条件的例7>

[0213] 基于壳体12的亥姆霍兹共振的共振频率属于3000Hz以上且8000Hz以下的频带。

[0214] 以下,例示调整了音孔121a以及音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a以及音孔123a的开口面积的总和S、以及壳体12的内部空间的体积V的至少任一个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。

[0215] <设计例1>

[0216] 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进一步设置有用调整L的筒状的通道123aa的设计例。图25A的通道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。

[0217] <设计例2>

[0218] 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进一步设置有用调整L的筒状的通道123aa的其他设计例。与图25A的例子不同点在于,通道123aa从音孔123a向壳体12的内部方向和外侧方向延伸。这样,也能够调整音孔123a的深度方向的长度L。

[0219] <设计例3>

[0220] 图25C示出在音响信号输出装置10的壳体12内部的区域AR设置了追加构件124的设计例。通过调整追加构件124的容积,能够调整壳体12的内部空间(区域AR)的体积V。

[0221] <设计例4>

[0222] 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的筒状的通道121aa的设计例。图26A的通道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。

[0223] <设计例5>

[0224] 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设置有用

于调整L的筒状的通道121aa的设计例。与图26A的例子不同点在于,音孔121a设置在从音响信号输出装置10的中心偏移的位置,通道121aa的内径随着从壳体12的内部侧朝向外部侧以锥状扩展、以及通道121aa从音孔121a向壳体12的内部方向和外侧方向延伸。这样,也能够调整音孔121a的深度方向的长度L。

[0225] <设计例6>

[0226] 图26C示出不仅在音孔121a而且音孔123a也设置在音响信号输出装置10的驱动单元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,并且还调整壳体12的内部空间的体积V。

[0227] <设计例7>

[0228] 图27A示出如下设计例:不将音孔121a设置在驱动单元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,并且音孔123a也设置在相同的D6方向侧。由此,调整音孔121a与音孔123a的距离,并且还调整壳体12的内部空间的体积V。

[0229] <设计例8>

[0230] 图27B是在图27A的结构的基础上,还将音孔123a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。

[0231] <设计例9>

[0232] 图27C是在图27B的结构的基础上,在设置于D2方向侧的音孔123a进一步设置筒状的通道121aa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。

[0233] <设计例10>

[0234] 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的内部侧朝向外部侧以锥状扩展。如图28B中例示的那样,例如,喇叭121ab的外方侧(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的回绕,并且还能够调整从音孔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。进而,通过喇叭121ab还调整音孔121a的深度方向的长度L。

[0235] <设计例11>

[0236] 图29A是图28A的结构的变化例,是在喇叭121ab的侧面设置了音孔121aba的设计例。由于频率越高的分量,直进性(straightness)越高,所以音响信号AC1中的频率高的分量难以从喇叭121ab侧面的音孔121aba放出,频率低的分量还容易从音孔121aba放出。由此,能够根据频率来调整位置P2处的音响信号AC1与音响信号AC2的相位差。

[0237] <设计例12>

[0238] 图29B是图29A的变化例,是在设置于喇叭121ab的侧面的音孔121aba以及设置于壳体12的音孔123a设置了对高频的音响信号进行吸音的吸音材料13的设计例。由此,能够根据频率来调整位置P2处的音响信号AC1与音响信号AC2的大小之比。

[0239] <设计例13>

[0240] 图30A也是图28A的变化例,不仅音孔121a而且音孔123a也设置在音响信号输出装置10的驱动单元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

向外部侧以锥状扩展,在喇叭123ab的内侧配置有喇叭121ab。在喇叭123ab与喇叭121ab之间的区域(在喇叭123ab的外侧且在喇叭121ab的内侧的区域)配置有音孔123a的开口部。从音孔123a向外部放出的音响信号AC2通过该喇叭123ab与喇叭121ab之间的间隙123aba向外部放出。通过这些喇叭123ab、121ab,能够抑制音响信号AC1、AC2向前述的位置P2的回绕,并且还能够调整从音孔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。进而,通过喇叭121ab、123ab还调整音孔121a、123a的深度方向的长度L。

[0241] <设计例14>

[0242] 图30B是图27A的变形例,不将音孔121a设置在驱动单元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,并且音孔123a也设置在相同的D6方向侧。进而,在图30B的设计例中,将提高从音孔121a向D6方向放出的音响信号AC1的指向性的筒状的喇叭121ab设置在壳体12的音孔121a的开口部,将提高从音孔123a向D6方向放出的音响信号AC2的指向性的筒状的喇叭123ac设置在壳体12的音孔123a的开口部。通过这些喇叭121ab、123ac,能够抑制音响信号AC1、AC2向前述的位置P2的回绕,并且还能够调整从音孔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。进而,通过喇叭121ab、123ac还调整音孔121a、123a的深度方向的长度L。

[0243] <实验结果>

[0244] 示出表示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佩戴于模仿人的头部的仿真头1100的两耳,在位置P1、P2观测音响信号。该例子中的位置P1是仿真头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向外离开15cm的位置。

[0245] 首先,例示了基于音孔121a以及音孔123a的开口面积的总和S的差的频率特性。图31A例示了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性,图31B例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性,图31C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值(各频率的声压级的差值)。横轴示出频率(Frequency[Hz]),纵轴示出声压级(Sound pressure level(SPL) [dB])。这里,将音孔121a的开口面积设为固定,评价音孔123a的五种开口面积的音响信号输出装置10。任一个音响信号输出装置10都具备一个音孔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”分别表示四个音孔123a的开口面积的总和为 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 $F(S) = S^{1/2}$,按照式(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的共振频率 f_H [Hz]为如下。

[0246] [表1]

条件	共振频率 f_H [Hz]
0.5倍	4260
0.75倍	4829
标准	5266
1.25倍	5626
1.5倍	5934

[0248] 如图31A以及图31B中例示的那样,根据开口面积的总和S的差异,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中例示的那样,根据开口面积的总和S的差异,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值的频率特性也不同,位置P2处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,在比各个共振频率 f_H 稍高的频率下漏音极小,这与图22C例示的关系一致。

[0249] 接着,例示基于壳体12的区域AR(内部空间)的体积V的差的频率特性。图32A例示了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性,图32B例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性,图32C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值(各频率的声压级的差值)。横轴示出频率(Frequency [Hz]),纵轴示出声压级(Sound pressure level (SPL) [dB])。这里,评价了体积V根据图25C例示的追加构件124的高度不同而不同的三种音响信号输出装置10。另外,“标准”表示追加构件124的高度为基准值的音响信号输出装置10,“高度+1.0mm”、“高度+2.0mm”分别表示追加构件124的高度比“标准”高1.0mm、2.0mm的音响信号输出装置10。设 $F(S) = S^{1/2}$,按照式(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的共振频率 f_H [Hz]如下。

[0250] [表2]

[0251]

条件	共振频率 f_H [Hz]
标准	5266
高度+1.0mm	4563
高度+2.0mm	4083

[0252] 如图32A以及图32B中例示的那样,根据壳体12的内部空间的体积V的差异,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中例示的那样,根据壳体12的内部空间的体积V的差异,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值的频率特性也不同,位置P2处的漏音的抑制性能也不同。例如,在“标准”、“高度+1.0mm”的音响信号输出装置10中,在比各个共振频率 f_H 稍高的频率下漏音极小,这与图22C例示的关系一致。

[0253] 接着,例示实施方式的音响信号输出装置10(基准:具有作为由壁部122、123包围的区域AR的外壳)和开放型(无外壳)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的驱动单元11的D1方向侧的壁部122,区域AR向D2方向侧开放。图33A例示了在图5B的位置P1观测到的音响信号的频率特性,图33B例示了在图5B的位置P2观测到的音响信号的频率特性,图33C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值(各频率的声压级的差值)。横轴示出频率(Frequency [Hz]),纵轴示出声压级(Sound pressure level (SPL) [dB])。如图33A以及图33B中例示的那样,根据有无外壳,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33C中例示的那样,可知与不具有外壳的音响信号输出装置相比,具有外壳的实施方式的音响信号输出装置10能够在更宽的频带中抑制在位置P2处的漏音。

[0254] 如以上那样,可知通过适当地调整基于壳体12的亥姆霍兹共振的共振频率 f_H ,能够调整从驱动单元11向壳体12的内部空间放出的音响信号AC2的相位,由此,能够充分地抑

制所希望的频带中的漏音。

[0255] [第一实施方式的变形例6]

[0256] 在第一实施方式的变形例5中,通过控制基于亥姆霍兹共鸣的共振频率,调整了从音孔121a放出的音响信号AC1与从音孔123a放出的音响信号AC2的相位的关系。但是,也可以设置用于调整从驱动单元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外部的放出位置为止的路径长度以及/或者从驱动单元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外部的放出位置为止的路径长度的至少一者的波导(音响信号的波导路径),由此调整该相位的关系。

[0257] 例如,也可以设计上述的波导,以满足前述的条件例1至6中的任一个。进而,在通过波导调整从音孔121a放出的音响信号AC1与从音孔123a放出的音响信号AC2的相位的关系的情况下,也可以设计音孔121a以及音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a以及音孔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的亥姆霍兹共鸣的共振频率的影响变小。即,在通过波导调整该相位的关系的情况下,由于基于壳体12的亥姆霍兹共鸣的共振频率的影响,有时难以进行要抑制漏音的频带中的相位的调整。在这种情况下,也可以设计音孔121a以及音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a以及音孔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的亥姆霍兹共鸣的共振频率属于可听频带内的规定的频带以外(例如,3000Hz以上且8000Hz以下的带域以外。例如,比8000Hz高的频带)。或者,也可以通过波导和基于壳体12的亥姆霍兹共鸣的共振频率这两者,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的相位的关系。在该情况下,也可以设计音孔121a以及音孔123a的深度方向的长度L、音孔121a以及音孔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的亥姆霍兹共鸣的共振频率属于可听频带内的规定的频带(例如,3000Hz以上且8000Hz以下的带域)。

[0258] 以下,例示设置上述的波导的音响信号输出装置10的结构。但是,这些是例子,并不限定本发明。

[0259] <设计例21>

[0260] 图34A示出在音响信号输出装置10的壳体12内的驱动单元11的D2方向侧设置有用调整从驱动单元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外部的放出位置为止的路径长度的波导125、126的设计例。波导125、126是中空的路径(例如,声管),任一者配置在驱动单元11的D2方向侧,另一者配置在音孔123a的开口侧。向驱动单元11的D2方向侧放出的音响信号AC2经由波导125、126从音孔123a向外部放出。通过调整该波导125、126的长度,能够调整从驱动单元11的D1方向侧放出并从音孔121a向外部放出的音响信号AC1(第一音响信号)与经由波导125、126从音孔123a向外部放出的音响信号AC2(第二音响信号)在位置P2处的相位差。其结果,能够在位置P2处充分地抑制所希望的频率下的漏音。

[0261] <设计例22>

[0262] 如图34B那样,波导的一部分也可以配置在壳体12的外部。在图34B的例子中,波导125的前端部分125a配置在壳体12的外部。

[0263] <设计例23>

[0264] 图34A示出如下设计例:在音响信号输出装置10的驱动单元11的D1方向侧设置作为波导发挥功能的喇叭121ab,在音响信号输出装置10的壳体12内的驱动单元11的D2方向侧设置用于调整从驱动单元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外部的放出位置为止的路径长度的波导125、126。由此,能够调整从驱动单元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10外部的放出位置的路径长度、以及从驱动单元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外部的放出位置为止的路径长度这两者。

[0265] 另外,波导不限于声管或喇叭,只要是用于调整从驱动单元11的位置到音响信号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以及/或者从驱动单元11的位置到音响信号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的至少一者的机械结构,则可以是任意结构。

[0266] [第二实施方式]

[0267] 接着,对本发明的第二实施方式进行说明。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,对于已经说明的事项使用相同的参照编号并简化说明。

[0268] 为了提高第一实施方式或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、重量大的音响信号输出装置10会使对耳朵的负担、异物感增大。因此,也可以将具备音孔的壳体和驱动单元11设为分体,并将它们通过波导管连接。由此,能够不增大佩戴于外耳道的附近的壳体的尺寸、重量而增大驱动单元11的尺寸。以下,详细地进行说明。

[0269] 本实施方式的音响信号输出装置20也是不密闭使用者的外耳道而佩戴的音响收听用的装置。如图35中例示的那样,本实施方式的音响信号输出装置20具有:驱动单元11;壳体22,具有中空部AR21、AR22(第一、第二中空部);壳体23,在内部容纳驱动单元11;中空波导管24、25(第一、第二波导管),连接壳体22和壳体23;以及中空的接合构件26、27,将波导管24、25与壳体22连接。

[0270] <驱动单元11>

[0271] 如图35中例示的那样,驱动单元11是如下装置: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(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。驱动单元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。

[0272] <壳体23>

[0273] 如图35中例示的那样,壳体23是在外侧具有壁部的中空构件,在内部容纳驱动单元11。壳体23的形状没有限定,例如壳体23的形状优选为以沿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为具有两端面的大致圆筒形状的例子。但是,这是一例,并不限定本发明。例如,壳体23既可以是在端部具有壁部的大致圆顶型形状,也可以是中空的大致立方体形状,还可以是其他立体形状。在配置于驱动单元11的一侧(D3方向侧)的面111侧的壳体23的壁部231安装有波导管24的一端241。这样,一端241与驱动单元11的一侧(D3方向侧)连接的波导管24(第一波导

管) 将从驱动单元11的面111向一侧 (D3方向侧) 放出的音响信号AC1导出到壳体23的外部。在配置于驱动单元11的另一侧 (D4方向侧) 的面112侧的壳体23的壁部232安装有波导管25的一端251。这样, 一端251与驱动单元11的另一侧 (D4方向侧) 连接的波导管25 (第二波导管) 将从驱动单元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。另外, 构成壳体23的材质没有限定。壳体23既可以由合成树脂、金属等刚体构成, 也可以由橡胶等弹性体构成。

[0274] <波导管24、25>

[0275] 如图35中例示的那样, 波导管24、25例如是构成为管状的中空的构件, 分别将从一端241、251输入的音响信号AC1、AC2传递到另一端242、252, 并从另一端242、252放出。然而, 波导管24、25不限于管状, 只要是在一端241、251 (第一位置) 收音的音响信号引导到与一端241、251 (第一位置) 不同的另一端242、252 (第二位置) 的结构体, 则可以是任意结构体。波导管24、25的长度没有限定, 优选的是, 波导管24的声道的长度与波导管25的声道的长度相等, 或者波导管24的声道的长度与波导管25的声道的长度的差值是音响信号AC1、AC2的波长的整数倍。即, 在波导管24 (第一波导管) 的声道的长度为 L_1 , 波导管25 (第二波导管) 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, 在内径相互相等的波导管24、25的情况下, 波导管24、25的声道的长度的具体例是波导管24、25的长度。另外, 构成波导管24、25的材质也没有限定。波导管24、25既可以由合成树脂、金属等刚体构成, 也可以由橡胶等弹性体构成。

[0276] <接合构件26>

[0277] 接合构件26是中空的构件, 该中空的构件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。本实施方式的轴心A1通过开放端261和壁部263。优选的是, 轴线A1与壁部262垂直或大致垂直。此外, 优选的是, 接合构件26相对于轴线A1旋转对称。在本实施方式中, 为了简化说明, 示出壁部263为圆筒形状的例子, 但壁部263也可以是棱柱形状等其他形状。在壁部263安装有波导管24的另一端242, 从波导管24的另一端242放出的音响信号AC1被导入到接合构件26的内部 (开放端261与壁部263之间的空间)。导入到接合构件26的内部的音响信号AC1从开放端261放出。另外, 构成接合构件26的材质没有限定。接合构件26既可以由合成树脂、金属等刚体构成, 也可以由橡胶等弹性体构成。

[0278] <接合构件27>

[0279] 同样, 接合构件27是中空的构件, 该中空的构件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。本实施方式的轴线A1通过开放端271和壁部273。优选的是, 轴线A1与壁部272垂直或大致垂直。此外, 优选的是, 接合构件27相对于轴线A1旋转对称。在本实施方式中, 为了简化说明, 示出壁部273为圆筒形状的例子, 但壁部273也可以是棱柱形状等其他形状。在壁部273安装有波导管25的另一端252, 从波导管25的另一端252放出的音响信号AC2被导入到接合构件27的内部 (开放端271与壁部273之间的空间)。导入到接合构件27的内部的音响信号AC2从开放端271放出。构成接合构件27的材质没有限定。接合构件27既可以由合成树脂、金属等刚体构成, 也可以由橡胶等弹性体构成。

[0280] <壳体22>

[0281] 如图35、图36A-图36C、图37A以及图37B中例示的那样,本实施方式的壳体22具有:壁部221,位于一侧(D1方向侧);壁部222,位于另一侧(D2方向侧);壁部223,包围壁部221与壁部222之间的空间;以及壁部224,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)。在本实施方式中,中空部AR21以及中空部AR22配置在沿同一D1方向延伸的轴线A1上,例如,中空部AR21的中央区域以及中空部AR22的中央区域配置在同一轴线A1上。优选中空部AR21的内部空间通过壁部224从中空部AR22的内部空间分离。

[0282] 安装有波导管24的另一端242的接合构件26固定或一体化于中空部AR21的内侧的壁部,接合构件26的开放端261侧朝向壁部221侧。例如,接合构件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,接合构件26的壁部262以及开放端261的中央配置在轴线A1上。由此,波导管24的另一端242经由接合构件26与中空部AR21连接,被输送到接合构件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,接合构件26配置在轴线A1上,接合构件26的开放端261朝向沿着轴线A1的方向D1(第一方向)开口,从波导管24的另一端242导入的音响信号AC1向中空部AR21的内部的方向D1放出。

[0283] 在中空部AR22的壁部222设置有贯通孔222a。贯通孔222a优选配置在轴线A1上,更优选的是,贯通孔222a的中央配置在轴线A1上。此外,贯通孔222a的形状没有限定,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的开放部的缘部为圆。安装有波导管25的另一端252的接合构件27固定或一体化于壳体22的壁部222的外侧,接合构件27的开放端271侧朝向贯通孔222a。在本实施方式的例子中,接合构件27的壁部272、开放端271以及贯通孔222a的中央配置在轴线A1上。由此,波导管25的另一端252经由接合构件27与中空部AR22连接,被输送到接合构件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,接合构件27配置在轴线A1上,接合构件27的开放端271朝向沿着轴线A1的方向D1(第一方向)开口,从波导管25的另一端252导入的音响信号AC2向中空部AR22的内部的方向D1放出。

[0284] 壳体22的形状没有限定,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的外部形状是具有作为两端面的壁部221、222以及作为侧面的壁部223的大致圆筒形状的例子。此外,在本实施方式中,示出壁部221、222、224与轴线A1垂直或大致垂直、壁部223与轴线A1平行或大致平行的例子。但是,这些是一例,并不限定本发明。例如,壳体22的外部形状既可以是在端部具有壁部的大致圆顶型形状,也可以是中空的大致立方体形状,还可以是其他立体形状。此外,构成壳体22的材质也没有限定。壳体22既可以由合成树脂、金属等刚体构成,也可以由橡胶等弹性体构成。

[0285] <音孔221a、223a>

[0286] 在中空部AR21(第一中空部)的壁部221设置有将通过波导管24(第一波导管)导入到中空部AR21的内部音响信号AC1(第一音响信号)向外部导出的音孔221a(第一音孔)。此外,在中空部AR22(第二中空部)的壁部223设置有将通过波导管25(第二波导管)导入到中空部AR22的内部音响信号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以及音孔123a同样,音孔221a以及音孔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。只要能够将音响信号AC1以及音响信号AC2分别向外部导出,则音孔221a以及音孔223a也可以不是贯通孔。

[0287] 从音孔221a放出的音响信号AC1到达使用者的外耳道,被使用者收听。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(漏音分量)。由此,能够抑制漏音。

[0288] 例示音孔221a、223a的配置结构。

[0289] 本实施方式的音孔221a(第一音孔)设置于配置在接合构件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、图36B、图37A)。此外,本实施方式的音孔223a(第二音孔)设置于与中空部AR22相接的壁部223。即,如果以中空部AR22的中央为基准,将D1方向(第一方向)与D1方向的反方向之间的方向设为D12方向(第二方向)(图37A),则音孔221a(第一音孔)设置在壳体22的D1方向侧(第一方向侧),音孔223a(第二音孔)设置在壳体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,当壳体22的外形具有:配置在接合构件26的一侧(D1方向侧)的壁部221即第一端面;配置在接合构件26的另一侧(D2方向侧)的壁部222即第二端面;以及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为中心包围由第一端面和第二端面夹着的空间的壁部223即侧面的情况下(图36B、图37A),音孔221a(第一音孔)设置在第一端面,音孔223a(第二音孔)设置在侧面。此外,在本实施方式中,在壳体22的壁部222侧未设置音孔。这是因为,如果在壳体22的壁部222侧设置音孔,则从壳体22放出的音响信号AC2的声压级超过为了抵消音响信号AC1的漏音分量所需的等级,其过剩部分被感知为漏音。

[0290] 如图36A等中例示的那样,本实施方式的音孔221a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通过配置在接合构件26的一侧(D1方向侧)的壁部221的区域的中央或该中央的附近。例如,轴线A1是通过壳体22的中央区域并在D1方向上延伸的轴线。即,本实施方式的音孔221a设置在壳体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。此外,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。此外,在本实施方式中,为了简化说明,示出在壳体22的壁部221设置有一个音孔221a的例子。但是,这并不限定本发明。例如,也可以在壳体22的壁部221设置两个以上的音孔221a。

[0291] 与第一实施方式同样,如图36B、图37B中例示的那样,本实施方式的音孔223a(第二音孔)沿以沿着音响信号AC1(第一音响信号)的放出方向的轴线A1为中心的圆周C1设置多个。在本实施方式中,为了简化说明,示出多个音孔223a设置在圆周C1上的例子。但是,多个音孔223a只要沿圆周C1设置即可,也可以不必将全部音孔223a严格地配置在圆周C1上。

[0292] 此外,与第一实施方式同样,优选的是,在圆周C1被等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿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

面积的总和与沿作为除了第一圆弧区域之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)。

[0293] 与第一实施方式同样,更优选的是,多个音孔223a以同一形状、同一尺寸、同一间隔沿圆周C1设置。但是,这并不限定本发明。

[0294] 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,但这并不限定本发明。例如,音孔223a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。此外,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。此外,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。

[0295] 与第一实施方式同样,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 优选满足 $2/3 \leq S_2/S_1 \leq 4$ 。此外,当壳体22的外形具有:配置在接合构件26的一侧(D1方向侧)的壁部221即第一端面;配置在接合构件26的另一侧(D2方向侧)的壁部222即第二端面;以及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为中心包围由第一端面和第二端面夹着的空间的壁部223即侧面的情况下(图36B、图37A),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 $1/20 \leq S_2/S_3 \leq 1/5$ 。

[0296] <使用状态>

[0297] 使用图38A以及图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)各佩戴一个音响信号输出装置20。为了向耳朵佩戴音响信号输出装置20,使用任意的佩戴机构。音响信号输出装置20的壳体22配置在右耳1010和左耳的外耳道1011侧,D1方向侧分别朝向使用者1000的外耳道1011侧。此外,包括壳体23的播放装置210分别配置在右耳1010和左耳的耳廓的背侧,如前述那样,壳体23和壳体22通过波导管24、25相连。从壳体23内的驱动单元11导入到壳体22的中空部AR21的音响信号AC1从音孔221a放出,所放出的音响信号AC1被使用者1000收听。另一方面,从壳体23内的驱动单元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(漏音分量)。

[0298] 如图38B的例子那样,包括壳体23的播放装置210配置在右耳1010和左耳的耳廓的前侧的头部,如前述那样,壳体23和壳体22也可以通过波导管24、25相连。其他与图38A的例子相同。

[0299] [第二实施方式的变形例1]

[0300] 在第二实施方式中,表示了同一形状、同一尺寸、同一间隔的多个音孔223a(第二音孔)沿圆周C1设置的例子。但是,这并不限定本发明。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)。

[0301] [第二实施方式的变形例2]

[0302] 在第二实施方式中,例示了在壳体22的壁部221的中央位置配置有一个音孔221a的结构。但是,与第一实施方式的变形例2同样,既可以是在壳体22的壁部221的区域设置多个音孔221a,也可以是音孔221a偏向从壳体22的壁部221的区域的中央偏移的偏心位置。例如,也可以在壳体22设置与第一实施方式的变形例2中的音孔121a的配置结构相同的配置

结构的音孔221a(图13A以及图13B)。

[0303] 此外,与第一实施方式的变形例2同样,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、开口面积也可以与其对应地偏移。即,在圆周C1被等分为多个单位圆弧区域的情况下,沿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)的开口面积的总和也可以小于沿作为比第一圆弧区域更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设置的音孔123a的开口面积的总和。例如,也可以在壳体22设置与第一实施方式的变形例2中的音孔123a的配置结构相同的配置结构的音孔223a(图14A以及图14B)。此外,也可以通过控制音孔221a、223的开口部的大小、壳体22的壁部的厚度以及壳体22内部的容积的至少一部分,控制壳体22的共振频率。

[0304] [第二实施方式的变形例3]

[0305] 也可以在音响信号输出装置20设置第一实施方式的变形例4中说明的对频率 f_1 的音响信号的吸音率大于对频率 f_2 ($f_1 > f_2$) 的音响信号的吸音率的吸音材料。吸音材料既可以设置在壳体23内部的驱动单元11的另一侧112(D4方向侧),也可以设置在波导管25(第二波导管)的内部,也可以设置在波导管25的端部(开放端部分),也可以设置于至少任一个音孔223a(第二音孔),还可以设置在中空部AR22(第二中空部)的内部。例如,也可以是如下结构:在第一实施方式的变形例4的例4-1至例4-3中,壳体12被置换为中空部AR22,音孔123a被置换为音孔223a,驱动单元11的另一侧112的区域被置换为中空部AR22的内部区域,壁部122的区域AR2被置换为壁部222的区域。

[0306] [第二实施方式的变形例4]

[0307] 通过如第二实施方式那样设置接合构件26、27,能够控制中空部AR21、AR22内的音响信号AC1、AC2的放出方向。例如,也能够将从波导管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,并且将从波导管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,能够将从音孔221a放出的音响信号AC1以及从音孔223a放出的音响信号AC2的声压分布设为相对于轴线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,这并不限定本发明。例如,如图39、图40A、图40B、图40C以及图41中例示的那样,也可以是音响信号输出装置20不具有接合构件26,波导管24的另一端242侧直接与中空部AR21的壁部223连接,输送到波导管24的另一端242的音响信号AC1向中空部AR21的内部放出。同样,也可以是音响信号输出装置20不具有接合构件27,波导管25的另一端252侧直接与中空部AR22的壁部223连接,输送到波导管25的另一端252的音响信号AC2向中空部AR22的内部放出。

[0308] 此外,在第二实施方式中,示出了壳体22的中空部AR21的内部空间通过壁部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,优选接合构件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),接合构件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,也从音孔221a放出音响信号AC1,从音孔223a放出音响信号AC2。

[0309] [第三实施方式]

[0310] 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,并独立地控制它们。由此,能够独立地控制从某个音响信号输出装置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,也能够以反相或大致反相驱动某个音响信号输出装置10和其他音响信号输出装置10,并独立控制各频率下的电平(功率)。由此,如在第一实施方式中例示的那样,各个音响信号输出装置10的音响信号AC1的漏音分量被音响信号AC2的一部分抵消,并且能够抵消从相互不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。其结果,能够更适当地抵消漏音分量。在本实施方式中,为了简化说明,示出设置两个音响信号输出装置10用于一个耳朵并独立地控制它们的例子。但是,这并不限定本发明,也可以设置三个以上的音响信号输出装置10用于一个耳朵并独立地控制它们。另外,对于已经说明的事项,使用相同的参照编号并省略说明,但为了区分存在多个相同结构的构件而使用尾号。例如,将存在两个的音响信号输出装置10表述为音响信号输出装置10-1以及音响信号输出装置10-2,但音响信号输出装置10-1、2的结构与音响信号输出装置10相同。

[0311] 本实施方式的音响信号输出装置30是不密闭使用者的外耳道而佩戴的音响收听用的装置。如图42以及图43中例示的那样,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、2、电路部31以及连结部32。

[0312] <音响信号输出装置10-1>

[0313] 音响信号输出装置10-1的结构与第一实施方式及其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具有驱动单元11-1(第一驱动单元)和在内部容纳驱动单元11-1的壳体12-1(第一壳体部)。驱动单元11-1基于所输入的输出信号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)放出作为音响信号AC1-1(第一音响信号)的反相信号或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设置有将从驱动单元11-1放出的音响信号AC1-1(第一音响信号)导出到外部的单个或多个音孔121a-1(第一音孔)。在壳体12-1的壁部123-1设置有将从驱动单元11-1放出的音响信号AC2-1(第二音响信号)导出到外部的单个或多个音孔123a-1(第二音孔)。音响信号输出装置10-1的结构细节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,音孔123a-1(第二音孔)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)设置有多个(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,沿作为第一单位圆弧区域中的任一个的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作为除了第一圆弧区域之外的第一单位圆弧区域中的任一个的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。

[0314] <音响信号输出装置10-2>

[0315] 音响信号输出装置10-2的结构也与第一实施方式及其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10-2具有驱动单元11-2(第二驱动单元)和在内部容纳驱动单元11-2的壳体12-2(第二壳体部)。驱动单元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)放出作为音响信号AC1-2的反相信号或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)的相位相同或近似。另外,驱动单元11-2既可以是与驱动单元11-1相同的设计,也

可以是与驱动单元11-1不同的设计。例如,驱动单元11-2也可以与驱动单元11-1相比是小型的,驱动单元11-2的性能也可以比驱动单元11-1差。在壳体12-2的壁部123-2设置有将从驱动单元11-2放出的音响信号AC2-2(第三音响信号)导出到外部的单个或多个音孔123a-2(第三音孔)。在壳体12-2的壁部121-2设置有将从驱动单元11-2放出的音响信号AC1-2(第四音响信号)导出到外部的单个或多个音孔121a-2(第四音孔)。音响信号输出装置10-2的结构细节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,音孔123a-2(第三音孔)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)设置有多(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,沿作为第四单位圆弧区域中的任一个的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作为除了第三圆弧区域之外的第四单位圆弧区域中的任一个的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。

[0316] <连结部32>

[0317] 如图42、图43以及图44中例示的那样,连结部32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相互固定。在图43的例子中,音响信号输出装置10-1的壳体12-1的壁部123-1的外侧和音响信号输出装置10-2的壳体12-2的壁部123-2的外侧接合。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。另外,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)与方向D1-1(第一方向)的反方向之间的方向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)与方向D1-2(第四方向)的反方向之间的D12-2(第三方向)开口。然而,该配置结构是一例,并不限定本发明。

[0318] 如图42、图43以及图44中例示的那样,优选的是,音孔121a-1(第一音孔)以及音孔121a-2(第四音孔)相对于包含与在方向D1-1(第一方向)上延伸的直线(轴线A1-1)平行或大致平行的直线的基准面P31为面对称或大致面对称。同样,音孔123a-1(第二音孔)以及音孔123a-2(第三音孔)优选相对于基准面P31为面对称或大致面对称。更优选的是,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。

[0319] <电路部31>

[0320] 电路部31是如下电路:将表示音响信号的电信号即输入信号用作输入,输出用于驱动驱动单元11-1的电信号即输出信号I和用于驱动驱动单元11-2的电信号即输出信号II。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的结构。

[0321] <电路部31的结构例1>

[0322] 图45A中例示的电路部31具有作为相位反转电路的相位反转部311。输入到电路部31的输入信号直接作为输出信号I输出并被供给到驱动单元11-1。进而,输入到电路部31的输入信号也被输入相位反转部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被供给到驱动单元11-2。

[0323] <电路部31的结构例2>

[0324] 图45B中例示的电路部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调整输入信号的各频带的电平,并输出由此得到的带域电平调整完毕信号。即,如果驱动单元11-1、2的设计(口径、结构等)相互不同,则从驱动单元11-1、2输出的音响信号的频率特性也不同。从驱动单元11-1、2输出的音响信号的频率特性的差异与漏音的抵消效果关联。例如,如果壳体12-1以及壳体12-2相对于基准面P31为面对称,则为了提高漏音的抵消效果,优选从驱动单元11-1、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,以使从驱动单元11-1、2输出的音响信号的频率特性相同。另一方面,在壳体12-1以及壳体12-2并非相对于基准面P31为面对称的情况下,优选根据这些非对称性,调整从驱动单元11-1、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通过调整输入信号的各带域的电平来实现它们。从电平校正部312输出的带域电平调整完毕信号被输入到相位控制部313。相位控制部313生成带域电平调整完毕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。相位控制部313例如是相位反转电路或全通滤波器。在相位控制部313为全通滤波器的情况下,能够考虑电平校正部312的相位特性来生成带域电平调整完毕信号的反相信号或该反相信号的近似信号。输出信号II被供给到驱动单元11-2。此外,延迟校正部314输出调整了所输入的输入信号的延迟量的输出信号I。即,在电平校正部312以及相位控制部313的处理(滤波器处理)中产生延迟的情况下,延迟校正部314调整该延迟量。由此,能够调整从驱动单元11-1、2输出的音响信号的相位,提高漏音抑制效果。输出信号I被供给到驱动单元11-1。如以上那样,在电路部31的结构例2中,能够独立地控制基于输入信号的输出信号I以及输出信号II。

[0325] <电路部31的结构例3>

[0326] 如前述那样,音响信号AC1、AC2的频率越高,它们的波长越短,难以通过音响信号AC2抵消音响信号AC1的漏音分量。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,用于抑制漏音分量的音响信号AC2反而有可能助长漏音。另一方面,在耳机等中,频率低的音域的电平弱,因此漏音的影响也小。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,用于抑制漏音分量的音响信号AC2的重要性低。进而,人对2000Hz至6000Hz的频率的音响信号的听觉灵敏度比较大。即,抑制这样的频带中的音响信号AC1的漏音分量的音响信号AC2的重要性高。

[0327] 从以上的观点出发,在使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,也可以与从音响信号输出装置10-1放出的音响信号的频带相比,限制从音响信号输出装置10-2放出的音响信号的频带。即,从驱动单元11-2(第二驱动单元)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)的频率带宽BW-2也可以比从驱动单元11-1(第一驱动单元)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)的频率带宽BW-1窄。

[0328] 例31-1:

[0329] 例如,也可以与音响信号AC1-1以及音响信号AC2-1的高频侧的大小(电平)相比,抑制音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2的高频侧的大小。即,从驱动单元11-2(第二驱动单元)放出的音响信号AC2-2以及AC1-2(第三音响信号以及第四音响信号)的频率 f_{31} (第一频率)以上的分量的大小也可以小于从驱动单元11-1(第一驱动单元)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)的频率 f_{31} 以上的分量的大小。例如,驱动单元

11-2也可以输出抑制了频率 f_{31} 以上的频带的音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2。另外,频率 f_{31} 的具体例为3000Hz、4000Hz、5000Hz、6000Hz等。

[0330] 例31-2:

[0331] 例如,也可以与音响信号AC1-1以及音响信号AC2-1的低频侧的大小相比,抑制音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2的低频侧的大小。即,从驱动单元11-2(第二驱动单元)放出的音响信号AC2-2以及AC1-2(第三音响信号以及第四音响信号)的频率 f_{32} (第二频率)以下的分量的大小也可以小于从驱动单元11-1(第一驱动单元)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)的频率 f_{32} 以下的分量的大小。例如,驱动单元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} 的具体例为1000Hz、2000Hz、3000Hz等。

[0332] 例31-3:

[0333] 例如,也可以与音响信号AC2-1以及音响信号AC1-1的高频侧的大小相比,抑制音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2的高频侧的大小,并且与音响信号AC2-1以及音响信号AC1-1的低频侧的大小相比,抑制音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2的低频侧的大小。例如,驱动单元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} 与频率 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)。

[0334] 以下,例示实现这些的电路部31的结构例3。

[0335] 如图45C中例示的那样,该例子的电路部31具有电平校正部312、相位控制部313、延迟校正部314和带通滤波器部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(缩窄)了输入信号的带域的带域限制信号并输出。在上述的例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)的信号作为带域限制信号被输出。在上述的例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)的信号作为带域限制信号被输出。在上述的例31-3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)以及低频侧(例如,频率 f_{32} 以下的频带)的信号作为带域限制信号被输出。

[0336] 带域限制信号被输入到电平校正部312。电平校正部312调整带域限制信号的各带域的电平,并输出由此得到的带域电平调整完毕信号。从电平校正部312输出的带域电平调整完毕信号被输入到相位控制部313。相位控制部313生成带域电平调整完毕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。输出信号II被供给到驱动单元11-2。此外,延迟校正部314输出调整了所输入的输入信号的延迟量的输出信号I。

[0337] <使用状态>

[0338] 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)各佩戴一个音响信号输出装置30。音响信号输出装置30的音响信号输出装置10-1各自的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配置在从外耳道1011偏移的位置。例如,音响信号输出装置30在佩戴于耳朵时,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。向耳朵佩戴音响信号输出装置30使用任意的佩戴机构。从音响信号输出装置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收听。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)。该情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号AC1-1(第一音响信号)的衰减率 η_{11} 成为小于以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号的空气传播引起的衰减率 η_{21} 的预先确定的值 η_{th} 以下。或者,该情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号AC1-1(第一音响信号)的衰减量 η_{12} 成为大于以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号的空气传播引起的衰减量 η_{22} 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)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)是距音响信号输出装置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的漏音分量被抵消。特别是在本实施方式中,能够控制驱动单元11-2相对于驱动单元11-1的相对电平,因此与第一实施方式那样使用一个驱动单元11的情况相比,能够进一步降低漏音。

[0339] 此外,如在电路部31的结构例3中说明的那样,在使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,通过与从音响信号输出装置10-1放出的音响信号的频带相比,限制从音响信号输出装置10-2放出的音响信号的频带,能够期待充分的漏音抑制效果。例如,如例31-1那样,在与音响信号AC2-1以及音响信号AC1-1的高频侧的大小相比,抑制了音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2的高频侧(例如,基于抵消的漏音抑制困难的高频侧)的大小的情况下,在高频侧,能够抑制反而助长漏音的情况。此外,例如,如例31-2那样,即使与音响信号AC2-1以及音响信号AC1-1的低频侧的大小相比,抑制音响信号AC2-2以及音响信号AC1-2的低频侧的大小,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。此外,即使与驱动单元11-1相比,驱动单元11-2为小型或低性能,也能够期待充分的漏音抑制效果。

[0340] [第三实施方式的变形例1]

[0341] 音响信号输出装置10-1、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中例示的那样,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)的中央区域而在方向D1-1(第一方向)上延伸的轴线A1-1(第一中央轴线)偏移的第一偏心位置(从轴线A1-1偏移的与轴线A1-1平行的轴线A12-1上的位置)。进而,如图47B中例示的那样,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,沿作为第一单位圆弧区域中的任一个的第一圆弧区域设置的音孔123a-1(第二音孔)

的开口面积的总和也可以小于沿作为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的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。同样,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)的中央区域而在方向D1-2(第四方向)上延伸的轴线A1-2(第二中央轴线)偏移的第四偏心位置(从轴线A1-2偏移的与轴线A1-2平行的轴线A12-2上的位置)。进而,如图47B中例示的那样,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,沿作为第二单位圆弧区域中的任一个的第三圆弧区域设置的音孔121a-2(第四音孔)的开口面积的总和也可以小于沿作为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的第四圆弧区域设置的第四音孔的开口面积的总和。即使在这种情况下,也优选的是,音孔121a-1(第一音孔)以及音孔121a-2(第四音孔)相对于包含与在方向D1-1(第一方向)上延伸的直线(轴线A1-1)平行或大致平行的直线的基准面P31为面对称或大致面对称。同样,音孔123a-1(第二音孔)以及音孔123a-2(第三音孔)优选相对于基准面P31为面对称或大致面对称。更优选的是,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。此外,也可以在音响信号输出装置10-1、2的至少一者设置在第一实施方式的变形例中说明的吸音材料。

[0342] [第三实施方式的变形例2]

[0343] 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)也可以一体化。例如,如图48A中例示的那样,也可以是音响信号输出装置10-1的壳体12-1和音响信号输出装置10-2的壳体12-2被置换为整体的壳体12”,收纳驱动单元11-1的区域AR31和收纳驱动单元11-2的区域AR32被设置在壳体12”内部的壁部351分隔,区域AR31从区域AR32分离。另外,在区域AR31和区域AR32被壁部351分隔的情况下,能够抑制在壳体12”的内部,音响信号AC1-1的一部分和音响信号AC1-2的一部分相互抵消、以及音响信号AC2-1的一部分和音响信号AC2-2的一部分相互抵消。因此,优选区域AR31和区域AR32被壁部351分隔。但是,区域AR31和区域AR32也可以不被壁部351分隔。即,从驱动单元11-1放出的音响信号AC1-1、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”的内部与从驱动单元11-2放出的音响信号AC1-2、AC2-2的一部分抵消。即使在该情况下,在壳体12”的内部未被抵消的音响信号AC1-1、AC2-1、AC1-2、AC2-2的分量也从音孔121a-1、123a-1、121a-2、123a-2中的任一个向外部放出。例如,从驱动单元11-1放出的音响信号AC1-1、AC2-1中的在壳体12”的内部未被抵消的分量从任一个121a-1、123a-1、121a-2、123a-2向外部放出。当然,它们被从任一个驱动单元11-1、2放出并从任一个音孔121a-1、123a-1、121a-2、123a-2向外部放出的其他音响信号的分量的一部分抵消。因此,即使在这种情况下,也能够得到漏音抑制效果。此外,即使在壳体12-1和壳体12-2被一体化为壳体12”的情况下,音孔121a-1(第一音孔)以及音孔121a-2(第四音孔)也优选相对于基准面P31为面对称或大致面对称。同样,音孔123a-1(第二音孔)以及音孔123a-2(第三音孔)优选相对于基准面P31为面对称或大致面对称。更优选的是,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。此外,也可以在壳体12”内部、音孔121a-1、121a-2、123a-1、123a-2中的任一个设置在第一实施方式的变形例中说明的吸音材料。其他与第三实施方式或其变形例1相同。

[0344] [第三实施方式的变形例3]

[0345] 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、2来代替第三实施方式的音响信号输出装置10-1、2。例如,也可以如图48B中例示的那样,音响信号输出装置20-1、2的壳体22-1和壳体22-2通过连结部32接合,也可以如在第二实施方式中说明的那样,壳体22-1和壳体23-1通过波导管24-1、25-1相连,壳体22-2和壳体23-2通过波导管24-2、25-2相连。电路部31向收纳于壳体23-1的驱动单元11-1供给输出信号I,向收纳于壳体23-2的驱动单元11-2供给输出信号II。如在第二实施方式中说明的那样,从壳体23-1通过波导管24-1、25-1被输送到壳体22-1的音响信号AC1-1从音孔221a-1放出,音响信号AC2-1从音孔223a-1放出。同样,从壳体23-2通过波导管24-2、25-2被输送到壳体22-2的音响信号AC1-2从音孔221a-2放出,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被置换为壳体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,也可以是壳体23-1通过波导管24-1、25-1与壳体22-1相连,通过波导管24-2、25-2与壳体23-1相连。在该情况下,电路部31向收纳于壳体23-1的驱动单元11-1供给输出信号I。从壳体23-1通过波导管24-1、25-1被输送到壳体22-1的音响信号AC1-1从音孔221a-1放出,音响信号AC2-1从音孔223a-1放出。同样,从壳体23-1通过波导管24-2、25-2被输送到壳体22-2的音响信号AC1-2从音孔221a-2放出,音响信号AC2-2从音孔223a-2放出。此外,壳体23-1也可以通过波导管24- κ 、25- κ 与 κ 个壳体22- κ 相连。其中, $\kappa=1, \dots, \kappa_{\max}$, $\kappa_{\max}$ 是2以上的整数。在该情况下,电路部31向收纳于壳体23-1的驱动单元11-1供给输出信号I。从壳体23-1通过波导管24- κ 、25- κ 被输送到壳体22- κ 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以及驱动单元11-2,壳体23-2进一步通过波导管24- γ 、25- γ 与其他壳体22- γ 相连。其中, $\gamma=\kappa_{\max}+1, \dots, \gamma_{\max}$, $\gamma_{\max}$ 是大于 $\kappa_{\max}$ 的整数。在该情况下,从电路部31输出的输出信号II进一步被供给到收纳于壳体22-2的驱动单元11-2,从壳体23-2通过波导管24- γ 、25- γ 被输送到壳体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,从单个或多个驱动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。此外,从该单个或多个驱动单元中的任一个放出的音响信号AC2-1(第二音响信号)从音孔123a-1(第二音孔)向外部放出即可。此外,从该单个或多个驱动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。此外,从该单个或多个驱动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)既可以从相同的驱动单元放出的相同的信号,它们也可以是从不同的驱动单元放出的不同的信号。同样,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)既可以从相同的驱动单元放出的相同的信号,它们也可以是从不同的驱动单元放出的不同的信号。

[0346] [第四实施方式]

[0347] 在第四实施方式中,示出不密闭使用者的外耳道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声道音响信号的例子。从这样的音响信号输出装置不仅朝向使用者的外耳道侧,而且朝向使用者的向外方放出单声道音响信号的一部分。但是,

由于放出相位相互反转的单声道音响信号,所以传播到使用者的向外方的单声道音响信号相互抵消,减轻了漏音。

[0348] 如图49A中例示的那样,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。

[0349] <电路部41>

[0350] 电路部41是如下电路:将作为表示单声道音响信号的电信号的输入信号用作输入,生成供给到音响信号输出部40-1的输出信号I以及供给到音响信号输出部40-2的输出信号II并输出。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输出作为输入信号的反相信号或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)输出输出信号I(第一输出信号),该输出信号I(第一输出信号)用于从佩戴于右耳(一个耳朵)1010的音响信号输出部40-1(第一音响信号输出部)输出单声道音响信号MAC1(第一单声道音响信号)。此外,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输出输出信号II(第二输出信号),该输出信号II(第二输出信号)用于从佩戴于左耳(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)输出单声道音响信号MAC2(第二单声道音响信号)。

[0351] <音响信号输出部40-1、40-2>

[0352] 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述为“+”)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述为“-”)并向左耳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,即使由左右耳收听的音响信号的相位相互反转,也几乎不会产生视听上的问题。此外,所放出的单声道音响信号MAC1以及单声道音响信号MAC2的一部分也向两耳的外部放出,但由于单声道音响信号MAC1以及单声道音响信号MAC2是相互反相或大致反相,所以它们相互抵消。即,所放出的单声道音响信号MAC1(第一单声道音响信号)的一部分和所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)的外方侧(使用者1000的外方侧、即右耳1010侧的相反侧)以及/或者佩戴于左耳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)的外方侧(使用者1000的外方侧、即左耳1020侧的相反侧),通过相互干涉而抵消。即如上述那样,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)。该情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的单声道音响信号MAC1(第一单声道音响信号)的衰减率 η_{11} 成为小于以位置P1(第一地点)为基准的位置

P2(第二地点)处的音响信号的空气传播引起的衰减率 η_{21} 的预先确定的值 η_{th} 以下。或者,该情况下的以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的第一单声道音响信号的衰减量 η_{12} 成为大于以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号的空气传播引起的衰减量 η_{22} 的预先确定的值 ω_{th} 以上。其中,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。此外,本实施方式的位置P2(第二地点)是比位置P1(第一地点)远离音响信号输出部40-1(第一音响信号输出部)的位置。作为结果,抑制了漏音。

[0353] [第四实施方式的变形例1]

[0354] 既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来代替音响信号输出部40-1、40-2。

[0355] 如图49B中例示的那样,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。

[0356] 音响信号输出装置10-1或20-1(第一音响信号输出部)包括:驱动单元11-1(第一驱动单元),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方向的另一侧放出作为单声道音响信号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的单声道音响信号MAC2-1(第二音响信号);以及壳体12-1或22-1(第一壳体),在壁部设置有将从驱动单元11-1放出的单声道音响信号MAC1-1(第一音响信号)导出到外部的单个或多个音孔121a-1或221a-1(第一音孔)和将从驱动单元11-1放出的单声道音响信号MAC2-1(第二音响信号)导出到外部的单个或多个音孔123a-1或223a-1(第二音孔)。

[0357] 音响信号输出装置10-2或20-2(第二音响信号输出部)包括:驱动单元11-2(第二驱动单元),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)相同或近似的单声道音响信号MAC2-2(第三音响信号);以及壳体12-2、22-2(第二壳体),在壁部设置有将从驱动单元11-2放出的单声道音响信号MAC2-2(第三音响信号)导出到外部的单个或多个音孔123a-2或223a-2(第三音孔)和将从驱动单元11-2放出的单声道音响信号MAC1-2(第四音响信号)导出到外部的单个或多个音孔121a-2或221a-2(第四音孔)。

[0358] 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。此外,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。

[0359] 在音响信号输出装置4' 佩戴于两耳时, 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)。

[0360] 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朝向右耳1010的外耳道放出单声道音响信号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朝向左耳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, 即使由左右耳收听的音响信号的相位相互反转, 也几乎不会产生视听上的问题。此外, 所放出的单声道音响信号MAC1-1以及单声道音响信号MAC1-2的一部分也向两耳的外部放出, 但由于单声道音响信号MAC1-1以及单声道音响信号MAC1-2是相互反相或大致反相, 所以它们相互抵消。即, 所放出的单声道音响信号MAC1-1(第一单声道音响信号)的一部分和所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)的外方侧(使用者1000的外方侧, 即右耳1010侧的相反侧)以及/或者佩戴于左耳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)的外方侧(使用者1000的外方侧, 即左耳1020侧的相反侧), 通过相互干涉而抵消。进而, 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放出单声道音响信号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。此外, 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。作为结果, 抑制了漏音。

[0361] [第四实施方式的变形例2]

[0362] 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和输出信号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以及信号输出部412, 相位反转部413将作为输入信号的反相信号或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)。

[0363] [第五实施方式]

[0364] 在第五实施方式中, 例示耳戴型的音响信号输出装置的佩戴方式。如前述那样, 在现有的佩戴方式中, 有时产生对耳朵的负担大、难以进行稳定的佩戴这样的问题。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的佩戴方式。

[0365] <佩戴方式1>

[0366] 使用图50A至图51D来例示佩戴方式1。如图50A至图50C中例示的那样, 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), 保持壳体2112, 构成作为佩戴于作为耳廓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), 保持壳体2112, 构成作为佩戴于作为与耳廓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,在本实施方式中,示出耳廓1020是人的耳廓的例子,但耳廓1020也可以是人以外的动物(黑猩猩等)的耳廓。

[0367] 该例子的壳体2112既可以是在第一至第四实施方式以及它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。在佩戴了音响信号输出装置2100时,壳体2112配置成音孔2112a朝向外耳道1021侧,并且不堵塞外耳道1021。

[0368] 该例子的佩戴部2121(第一佩戴部)具有抓持耳廓1020的上侧部分1022(第一耳廓部位)的耳轮1022a(端部)的固定部2121a(第一固定部)和将固定部2121a(第一固定部)固定于壳体2112的支承部2121b。支承部2121b的一端保持固定部2121a的外侧的壁部的特定的区域,支承部2121b的另一端保持壳体2112的外侧的壁部的特定的区域H1(第一保持区域)。支承部2121b的一端既可以固定于固定部2121a的壁部的特定的区域,也可以在该特定的区域与固定部2121a的壁部一体化。同样,支承部2121b的另一端既可以固定于壳体2112的外侧的壁部的特定的区域H1,也可以在该特定的区域H1与壳体2112的外侧的壁部一体化。这样,支承部2121b从壳体2112的壁部的特定的区域H1的外方侧(第一外方侧)保持壳体2112。在该例子的情况下,在固定部2121a佩戴于耳轮1022a时,区域H1的外方侧(第一外方侧)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的上侧抓持耳廓1020的上侧部分1022(第一耳廓部位)的耳轮1022a。此外,壳体2112构成为由包括抓持耳轮1022a的固定部2121a(第一固定部)的佩戴部2121(第一佩戴部)悬挂。即,固定部2121a从耳廓1020的上侧抓持耳轮1022a,壳体2112由在一端保持该固定部2121a的支承部2121b的另一端悬挂。相对于这样悬挂的壳体2112的重量的反作用力由固定部2121a的内壁面支承。例如,该反作用力由配置成与该反作用力方向垂直或大致垂直的固定部2121a的内壁面支承。在这样的结构的情况下,即使固定部2121a的抓持力小,也能够支承壳体2112的重量。固定部2121a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的形状。固定部2121a的一例是如下的构件:具有截面形状为C型或U型的中空形状,构成为在使耳轮1022a接触内壁面2121aa的状态下抓持该耳轮1022a(例如,图51A至图51D)。例如,能够例示具有耳套(ear cuff)型的形状的固定部2121a。

[0369] 该例子的佩戴部2122(第二佩戴部)具有抓持耳廓1020的中间部分1023(第二耳廓部位)的端部的固定部2122a(第二固定部)和将固定部2122a(第二固定部)固定于壳体2112的支承部2122b。支承部2122b的一端保持固定部2122a的外侧的壁部的特定的区域,支承部2122b的另一端保持壳体2112的外侧的壁部的特定的区域H2(第二保持区域)。区域H2与上述的区域H1不同。支承部2122b的一端既可以固定于固定部2122a的壁部的特定的区域,也可以在该特定的区域与固定部2122a的壁部一体化。同样,支承部2122b的另一端既可以固定于壳体2112的外侧的壁部的特定的区域H2,也可以在该特定的区域H2与壳体2112的外侧的壁部一体化。这样,支承部2122b从壳体2112的壁部的特定的区域H2的外方侧(与第一外方侧不同的第二外方侧)保持壳体2112。在该例子的情况下,在固定部2122a佩戴于耳廓1020的中间部分1023的端部时,区域H2的外方侧(第二外方侧)成为耳廓1020的中间部分1023侧。这样,壳体2112如上述那样通过佩戴部2121(第一佩戴部)从区域H1的外方侧(第一外方侧)保持于耳廓1020的上侧部分1022,还通过佩戴部2122(第二佩戴部)从区域H2的外

方侧(与第一外方侧不同的第二外方侧)保持于耳廓1020的中间部分1023。由此,佩戴于耳廓1020的壳体2112的位置稳定。此外,壳体2112通过佩戴部2121(第一佩戴部)和佩戴部2122(第二佩戴部)保持于耳廓1020的相互不同的部位(上侧部分1022和中间部分1023),因此能够分散由佩戴引起的对耳廓1020的负担。进而,壳体2112通过抓持耳廓1020的端部的佩戴部2121、2122佩戴于耳廓1020。这样的佩戴部2121、2122不会与钩挂于耳廓1020的背侧的眼镜腿(镜腿(temple))、口罩(mask)的绳干涉。另外,固定部2122a的具体形状也可以是任意的形状。固定部2122a的一例是如下构件:具有截面形状为C型或U型的中空形状,构成为在使耳轮1022a与内壁面2122aa接触的状态下抓持耳廓1020的中间部分1023。例如,能够例示具有耳套型的形状的固定部2122a。

[0370] 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既可以由合成树脂、金属等刚体构成,也可以由橡胶等弹性体构成。

[0371] <佩戴方式2>

[0372] 使用图52A至图52C例示佩戴方式2。如图52A至图52C中例示的那样,佩戴方式2的音响信号输出装置2100'在佩戴方式1的音响信号输出装置2100上还附加了佩戴部2123(第二佩戴部),该佩戴部2123(第二佩戴部)构成为佩戴于作为与耳廓1020的上侧部分1022(第一耳廓部位)以及中间部分1023(第二耳廓部位)不同的耳廓1020的一部分的下侧部分1024(第二耳廓部位)。

[0373] 该例子的佩戴部2123(第二佩戴部)具有抓持耳廓1020的下侧部分1024(第二耳廓部位)的端部的固定部2123a(第二固定部)和将固定部2123a(第二固定部)固定于壳体2112的支承部2123b。支承部2123b的一端保持固定部2123a的外侧的壁部的特定的区域,支承部2123b的另一端保持壳体2112的外侧的壁部的特定的区域H3(第二保持区域)。区域H3与上述的区域H1以及区域H2不同。支承部2123b的一端既可以固定于固定部2123a的壁部的特定的区域,也可以在该特定的区域与固定部2123a的壁部一体化。同样,支承部2123b的另一端既可以固定于壳体2112的外侧的壁部的特定的区域H3,也可以在该特定的区域H3与壳体2112的外侧的壁部一体化。这样,支承部2123b从壳体2112的壁部的特定的区域H3的外方侧(与第一外方侧不同的第二外方侧)保持壳体2112。在该例子的情况下,在固定部2123a佩戴于耳廓1020的下侧部分1024的端部时,区域H3的外方侧(第二外方侧)成为耳廓1020的下侧部分1024侧。这样,壳体2112还通过佩戴部2123(第二佩戴部)从区域H3的外方侧(与第一外方侧不同的第二外方侧)保持于耳廓1020的下侧部分1024。由此,佩戴于耳廓1020的壳体2112的位置更稳定。此外,壳体2112通过佩戴部2121(第一佩戴部)、佩戴部2122(第二佩戴部)和佩戴部2123(第二佩戴部),保持于耳廓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引起的对耳廓1020的负担。进而,壳体2112通过抓持耳廓1020的端部的佩戴部2121、2122、2123佩戴于耳廓1020。这样的佩戴部2121、2122、2123不会与钩挂于耳廓1020的背侧的眼镜腿或口罩的绳干涉。另外,固定部2123a的具体形状也可以是任意的形状。固定部2123a的一例是如下构件:具有截面形状为C型或U型的中空形状,构成为在使耳轮1022a与内壁面2123aa接触的状态下抓持耳廓1020的下侧部分1024。例如,能够例示具有耳套型的形状的固定部2123a。构成佩戴部2123的材质也没有限定。

[0374] <佩戴方式3>

[0375] 也可以是省略了佩戴方式2的音响信号输出装置2100'的佩戴部2122的结构。

[0376] <佩戴方式4>

[0377] 如图53中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也可以被置换为钩挂于耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型(眼镜腿型)的佩戴部2224。佩戴部2224是棒状的构件。佩戴部2224的一端侧弯曲成钩挂于耳廓1020的上侧部分1022的背侧,另一端保持壳体2112的外侧的壁部的特定的区域H1(第一保持区域)。佩戴部2224的另一端既可以固定于壳体2112的外侧的壁部的特定的区域H1,也可以在该特定的区域H1与壳体2112的外侧的壁部一体化。同样,佩戴方式2、3的音响信号输出装置2100'的佩戴部2121也可以被置换为钩挂于耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型的佩戴部2224。另外,构成佩戴部2224的材质也没有限定。

[0378] <佩戴方式5>

[0379] 如图54A中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也可以被置换为夹持耳廓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)具有夹持耳廓1020的中间部分1023(第二耳廓部位)的端部的固定部2124a(第二固定部)和将固定部2124a(第二固定部)固定于壳体2112的支承部2124b。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的外侧的壁部的特定的区域H2(第二保持区域)。支承部2124b的一端既可以固定于固定部2124a的端部,也可以与固定部2124a的端部一体化。同样,支承部2124b的另一端既可以固定于壳体2112的外侧的壁部的特定的区域H2,也可以在该特定的区域H2与壳体2112的外侧的壁部一体化。这样,支承部2124b从壳体2112的壁部的特定的区域H2的外方侧(与第一外方侧不同的第二外方侧)保持壳体2112。这样,壳体2112如上述那样通过佩戴部2121(第一佩戴部)从区域H1的外方侧(第一外方侧)保持于耳廓1020的上侧部分1022,还通过佩戴部2124(第二佩戴部)从区域H2的外方侧(与第一外方侧不同的第二外方侧)保持于耳廓1020的中间部分1023。由此,佩戴于耳廓1020的壳体2112的位置稳定。在该情况下,壳体2112也通过佩戴部2121(第一佩戴部)和佩戴部2124(第二佩戴部)保持于耳廓1020的相互不同的部位(上侧部分1022和中间部分1023),因此能够分散由佩戴引起的对耳廓1020的负担。进而,佩戴部2121、2124不会与钩挂于耳廓1020的背侧的眼镜腿或口罩的绳干涉。此外,进行夹持的固定部2124a(第二固定部)也可以构成为夹持耳廓1020的下侧部分1024来代替耳廓1020的中间部分1023。另外,固定部2124a的具体形状也可以是任意的形状。例如,固定部2124a既可以是夹子状的夹持机构,也可以是一体化的片弹簧(leaf spring)。此外,构成佩戴部2124的材料也没有限定。

[0380] <佩戴方式6>

[0381] 如图54B中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也可以被置换为钩挂于耳廓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。

[0382] <佩戴方式7>

[0383] 在壳体2112是第一至第四实施方式以及它们的变形例中例示的壳体12、12'、22的情况下,也可以将设置在从壳体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)被佩戴部2121、2122、2123、2124、2224挡住的区域(遮挡区域)或其附近

的音孔123a、223a(第二音孔)的开口面积设为小于设置在远离遮挡区域的位置的音孔123a、223a(第二音孔)的开口面积。如前述那样,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,由此抑制了漏音。这里,在遮挡区域中,与除此以外的区域相比,泄漏到外部的音响信号AC1(第一音响信号)的声压小。通过与此对应地减小设置在遮挡区域或其附近的音孔123a、223a(第二音孔)的开口面积,能够取得泄漏到外部的音响信号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,从音孔121a、221a(第一音孔)放出音响信号AC1(第一音响信号),从音孔123a、223a(第二音孔)放出音响信号AC2(第二音响信号)。能够取得声压的分布的平衡,以使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)处的音响信号AC1(第一音响信号)的衰减率 η_{11} 成为小于以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号的空气传播引起的衰减率 η_{21} 的预先确定的值 η_{th} 以下。或者,能够取得声压的分布的平衡,以使该情况下的以位置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} 成为大于以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号的空气传播引起的衰减量 η_{22} 的预先确定的值 ω_{th} 以上。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。

[0384] 以下,说明如下例子:壳体2112是第一实施方式或其变形例的壳体12,该壳体12(壳体2112)保持于佩戴方式1的佩戴部2121、2122。但是,这并不限定本发明。壳体2112也可以是第二至第四实施方式以及它们的变形例中例示的壳体12、12”、22,该壳体12、12”、22也可以保持于佩戴方式2至6中的任一个的佩戴部2121、2122、2123、2124、2224。在该情况下,也能够应用以下的结构。

[0385] 如图55A中例示的那样,该情况下的音响信号输出装置2100具有驱动单元11,该驱动单元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)放出作为音响信号AC1(第一音响信号)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)。如前述那样,在壳体12的壁部121、123设置有将从驱动单元11放出的音响信号AC1(第一音响信号)导出到外部的单个或多个音孔121a(第一音孔)和将从驱动单元11放出的音响信号AC2(第二音响信号)导出到外部的单个或多个音孔123a(第二音孔)。如前述那样,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。如前述那样,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)。这里,音孔121a(第一音孔)配置在被通过区域H1(第一保持区域)以及佩戴部2122(第二佩戴部)的虚拟平面P51分隔的空间的一侧(D1方向侧)。另一方面,音孔123a(第二音孔)配置在被虚拟平面P51分隔的空间的另一侧(D2方向侧)。这里,减小音孔123a(第二音孔)的开口面积,该音孔123a(第二音孔)设置在音响信号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挡住的遮挡区域AR51或其附近。即,如图55B中例示的那样,设为音孔123a(第二音孔)沿前述

的圆周C1设置。此外,设想壳体12的壁部123表面沿圆周C1被等分为多个单位面积区域(在该例子中为单位面积区域C5-1、C5-2、C5-3、C5-4)的情况。在该例子中,设置于作为包含遮挡区域AR51的单位面积区域中的任一个的第一单位面积区域(在该例子中为单位面积区域C5-2、C5-3)的音孔123a(第二音孔)的个数少于设置于作为不包含遮挡区域AR51的单位面积区域中的任一个的第二单位面积区域(在该例子中为单位面积区域C5-1、C5-4)的音孔123a(第二音孔)的个数。在该情况下,设置于作为包含遮挡区域AR51的单位面积区域中的任一个的第一单位面积区域(在该例子中为单位面积区域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作为不包含遮挡区域AR51的单位面积区域中的任一个的第二单位面积区域(在该例子中为单位面积区域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。

[0386] 如图56A以及图56B中例示的那样,也可以是设置于包含遮挡区域AR51的第一单位面积区域(在该例子中为单位面积区域C5-2、C5-3)的音孔123a(第二音孔)的个数少于设置于不包含遮挡区域AR51的第二单位面积区域(在该例子中为单位面积区域C5-1、C5-4)的音孔123a(第二音孔)的个数,进而,在第二单位面积区域设置开口面积比第一单位面积区域的开口面积大的音孔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的开口面积小于设置于第二单位面积区域的各音孔123a的开口面积。在这种情况下,设置于第一单位面积区域(在该例子中为单位面积区域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第二单位面积区域(在该例子中为单位面积区域C5-1、C5-4)的音孔123a(第二音孔)的开口面积的总和。这样,也能够有效地抑制漏音。

[0387] <佩戴方式8>

[0388] 使用图57、图58A、图58B例示佩戴方式8。如图57以及图58A中例示的那样,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和保持壳体2112并构成为佩戴于耳廓1020的佩戴部2221。

[0389] 佩戴部2221包括:固定部2221a,具有构成为与耳廓1020的上侧部分1022嵌合的凹型的内壁面2221aa;以及遮挡壁2221b,构成为在固定部2221a的内壁面2221aa侧与耳廓1020的上侧部分1022嵌合时仅覆盖耳廓1020的一部分。该例子的固定部2221a具有收纳耳廓1020的上侧部分1022的至少一部分(例如,耳轮1022a)的中空结构。如果考虑对耳廓1020的负担,则固定部2221a的内壁面2221aa优选为曲面。但是,这并不限定本发明。遮挡壁2221b是具有平面或曲面的壁面的板。该例子的遮挡壁2221b构成为如下形状:在固定部2221a的内壁面2221aa侧与耳廓1020的上侧部分1022嵌合时,遮挡壁2221b覆盖耳廓1020的上侧部分1022并使耳廓1020的下侧部分1024向外部开放。即,遮挡壁2221b的端部2221c(与固定部2221a相反侧的端部)侧是开放部051。开放部051在耳廓1020的上侧部分1022与固定部2221a的内壁面2221aa侧嵌合时,设置在使耳廓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。

[0390] 该例子的壳体2112既可以是第一至第四实施方式以及它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保持于遮挡壁2221b的内壁面2221bb侧,发出音响信号的音孔2112a向与内壁面2221bb相反的方向开口。在音响信号输出装置2500佩戴于耳廓1020时,遮挡壁2221b的外

壁面2221ba侧朝向外方,遮挡壁2221b的内壁面2221bb侧朝向内方侧(耳廓1020侧),保持于内壁面2221bb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配置在遮挡壁2221b的内方侧,所以能够抑制外部的噪声的影响,并且还能够抑制从音孔2112a发出的音响信号的漏音。进而,由于遮挡壁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),所以外部的声音没有被完全阻挡,使用者也能够听到外部的声音。

[0391] <佩戴方式9>

[0392] 如图59中例示的那样,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,音响信号输出装置2500的佩戴部2221被置换为佩戴部2221'。佩戴部2221'是佩戴部2221的遮挡壁2221b被置换为遮挡壁2221b'的构件。遮挡壁2221b'构成为在固定部2221a的内壁面2221aa侧与耳廓1020的上侧部分1022嵌合时,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,遮挡壁2221b'的端部2221c(与固定部2221a相反侧的端部)侧是开放部051,进而遮挡壁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。其他与佩戴方式8相同。由于遮挡壁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),所以外部的声音没有被完全阻挡,使用者也能够听到外部的声音。

[0393] <佩戴方式10>

[0394] 如图60、图61A、图61B以及图61C中例示的那样,在壳体2112是第一至第四实施方式以及它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)配置在遮挡壁2221b的内部侧,音孔123a、223a(第二音孔)配置在遮挡壁2221b的外部侧。由此,能够抑制音响信号AC1在遮挡壁2221b的内部侧被音响信号AC2抵消,并且能够通过从音孔123a、223a(第二音孔)放出的音响信号AC2的一部分抵消泄漏到遮挡壁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向外部的漏音而不太降低使用者的音响信号AC1的收听效率。

[0395] 此外,在该情况下,从遮挡壁2221b、2221b'的开放部051、052泄漏到外部的音响信号AC1的声压大于从开放部051、052以外的遮挡壁2221b、2221b'泄漏到外部的音响信号AC1的声压。因此,配置在设置有开放部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优选大于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。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)的声压的分布接近泄漏到遮挡壁2221b的外部的音响信号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,从音孔121a、221a(第一音孔)放出音响信号AC1(第一音响信号),从音孔123a、223a(第二音孔)放出音响信号AC2(第二音响信号)。能够取得声压的分布的平衡,以使该情况下的以位置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} 成为小于以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号的空气传播引起的衰减率 η_{21} 的预先确定的值 η_{th} 以下。或者,能够取得声压的分布的平衡,以使该情况下的以位置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} 成为大于以位置P1(第一地点)为基准的位置P2(第二地点)处的音响信号的空气传播引起的衰减量 η_{22} 的预先确定的值

ω_{th} 以上。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。

[0396] 以下,说明壳体2112是第一实施方式或其变形例的壳体12,该壳体12(壳体2112)保持于佩戴方式8的佩戴部2221的例子。但是,这并不限定本发明。壳体2112也可以是第二至第四实施方式以及它们的变形例中例示的壳体12、12”、22,壳体12、12”、22也可以保持于佩戴方式9的佩戴部2221’。在该情况下,也能够应用以下的结构。

[0397] 如图61B中例示的那样,该情况下的音响信号输出装置2600具有驱动单元11,该驱动单元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)放出作为音响信号AC1(第一音响信号)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)。如前述那样,在壳体12的壁部121、123设置有将从驱动单元11放出的音响信号AC1(第一音响信号)导出到外部的单个或多个音孔121a(第一音孔)和将从驱动单元11放出的音响信号AC2(第二音响信号)导出到外部的单个或多个音孔123a(第二音孔)(图61B以及图61C)。如前述那样,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中例示的那样,壳体12的音孔121a(第一音孔)配置在遮挡壁2221b的内部侧(D1方向侧),音孔123a(第二音孔)配置在遮挡壁2221b的外部侧(D2方向侧)。由此,能够抑制音响信号AC1在遮挡壁2221b的内部侧被音响信号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的一部分抵消泄漏到遮挡壁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向外部的漏音而不太降低使用者的音响信号AC1的收听效率。

[0398] 如前述那样,在遮挡壁2221b的一部分(端部2221c侧)设置有开放部051,该开放部051在耳廓1020的上侧部分1022与固定部2221a的内壁面2221aa侧嵌合时,使耳廓1020的部位(下侧部分1024)部分地向外部开放(图61A以及图61B)。即,该例子的开放部051在耳廓1020的上侧部分1022与固定部2221a的内壁面2221aa侧嵌合时,设置在使耳廓1020的下侧部分1024向外部开放的位置。这里,配置在设置有开放部051的一侧的音孔123a(第二音孔)的每单位面积的开口面积(图61B)大于配置在未设置开放部的一侧的音孔123a(第二音孔)的每单位面积的开口面积(图61C)。即,如图61B、图61C、图62A中例示的那样,音孔123a(第二音孔)沿前述的圆周C1设置。这里,设想壳体12的壁部123表面沿圆周C1被等分为单位面积区域(在该例子中为单位面积区域C5-1、C5-2)的情况。在该例子中,配置在设置有开放部051的一侧(单位面积区域C5-1)的音孔123a(第二音孔)的个数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)的个数多。因此,配置在设置有开放部051的一侧(单位面积区域C5-1)的每单位面积的开口面积大于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。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)的声压的分布接近泄漏到遮挡壁2221b的外部的音响信号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,有效地抑制漏音。

[0399] 此外,如图62B中例示的那样,配置在设置有开放部051的一侧(单位面积区域C5-1)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)的开口面积的平均值。或者,如图63A中例示的那样,也可以在设置有开放部051的一侧(单位面积区域C5-1)在圆周C1方向上等间隔地配置在与圆周C1正交的方向上各排列两个的音孔123a(第二音孔),在未设置开放部的一侧(单位面积区域C5-2)在圆周C1方向上等间隔配置各一个音孔123a(第二音孔)。或者,如图63B中例示的那样,也可以是在设置有开放部051的一侧(单位面积区域C5-1)配置有音孔123a(第二音孔),但在未设置开放部的一侧(单位面积区域C5-2)不配置音孔123a(第二音孔)。这样,也能够有效地抑制漏音。

[0400] [第六实施方式]

[0401] 在第六实施方式中,例示其他耳戴型的音响信号输出装置的佩戴方式。

[0402] <佩戴方式11>

[0403] 如图64A中例示的音响信号输出装置3100那样,也可以是省略了佩戴方式1的音响信号输出装置2100的佩戴部2121的结构。

[0404] <佩戴方式12>

[0405] 如图64B中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是前述的壳体12、12”、22中的任一个。然而,在该例子中,构成为在音响信号输出装置3200佩戴于耳廓1020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。

[0406] <佩戴方式13>

[0407] 如图65A中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是前述的壳体12、12”、22中的任一个。在该例子中,构成为在音响信号输出装置3300佩戴于耳廓1020时,壳体12、12”、22的音孔121a、221a朝向外耳道1021侧。

[0408] <佩戴方式14>

[0409] 如图65B中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'包括遮挡壁2221b,该遮挡壁2221b构成为在固定部2221a的内壁面侧与耳廓1020的上侧部分1022嵌合时仅覆盖耳廓1020的上侧部分1022。此外,遮挡壁2221b的端部2221c'构成为曲线状,在耳廓1020的耳轮1022a侧被遮挡壁2221b覆盖的区域小于在耳廓1020的根部侧被遮挡壁2221b覆盖的区域。

[0410] <佩戴方式15>

[0411] 如图66A中例示的音响信号输出装置4100那样,也可以是省略了佩戴方式4的音响信号输出装置2200的佩戴部2122的结构。

[0412] <佩戴方式16>

[0413] 如图66B中例示的音响信号输出装置4100'那样,也可以是如下结构:省略佩戴方式4的音响信号输出装置2200的佩戴部2122,还设置有构成为在佩戴时与耳廓1020的耳甲腔1025接触的佩戴部4421。佩戴部4421的一端保持壳体2112,佩戴部4421的另一端构成为能够以不堵塞外耳道的方式支承耳甲腔1025的形状。由此,能够实现更稳定的佩戴。

[0414] <佩戴方式17>

[0415] 图67A中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在耳廓1020的根部侧;以及圆弧状的佩戴部4220,保持于佩戴部4210的两端,佩戴于从耳廓1020的上侧部分1022的背侧到下侧部分1024的区域。

[0416] <佩戴方式18>

[0417] 如图67B中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是前述的壳体12、12”、22中的任一个。然而,在该例子中,构成为在音响信号输出装置4300佩戴于耳廓1020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。

[0418] <佩戴方式19>

[0419] 图68A至图68E中例示的佩戴方式19的音响信号输出装置5110具有放出音响信号的壳体5111和保持壳体5111并在佩戴时钩挂于耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型的佩戴部5112。佩戴部5112是弯曲的棒状的构件,在其一端以能够在R5方向上转动的方式安装有壳体5111。如图68E中例示的那样,壳体5111以不堵塞外耳道而使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态佩戴。此时,耳廓1020被夹在壳体5111与佩戴部5112之间,由此音响信号输出装置5110固定于耳廓1020。此外,由于壳体5111能够相对于佩戴部5112的一端在R5方向上转动,所以能够配合各个耳廓1020的大小、形状来调整佩戴位置、音孔的位置。

[0420] <佩戴方式20>

[0421] 图69A至图69C中例示的佩戴方式20的音响信号输出装置5120具有放出音响信号的壳体5121、以及保持壳体5121并在佩戴时钩挂于耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型的佩戴部5122。与佩戴方式19不同,壳体5121不能相对于佩戴部5122转动。如图69C中例示的那样,壳体5121以不堵塞外耳道而使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态佩戴。此时,耳廓1020被夹在壳体5121与佩戴部5122之间,由此音响信号输出装置5120固定于耳廓1020。

[0422] <佩戴方式21>

[0423] 图70A以及图70B中例示的佩戴方式21的音响信号输出装置5130、5140分别具有放出音响信号的壳体5131、5141、以及保持壳体5131、5141并在佩戴时钩挂于耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型的佩戴部5132、5142。进而,在图70B中例示的音响信号输出装置5140设置有构成为在佩戴时与耳廓1020的耳甲腔1025接触的佩戴部5143。由此,能够进行更稳定的佩戴。

[0424] <佩戴方式22>

[0425] 图71A、图71B、图71C中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,保持壳体5151,是在佩戴时钩挂于耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型;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,是在佩戴时从耳廓102的中间部分1023侧钩挂于中间部分1023以及上侧部分1022的背侧的类型;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中例示的那样,壳体5151以不堵塞外耳道而使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态佩戴。此时,耳廓1020被夹在壳体5151与佩戴部5152、5153之间,由此音响信号输出装置5150固定于耳廓1020。

[0426] <佩戴方式23>

[0427] 图72A至图72E中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,保持壳体5161并构成为在佩戴时配置在耳廓1020的根部侧;棒状的佩戴部5162,保持于佩戴部5164的一端,是在佩戴时钩挂于耳廓1020的上侧部分1022的背侧的类型;以及棒状的佩戴部5163,保持于佩戴部5164的另一端,是在佩戴时钩挂于耳廓1020的下侧部分1024的背侧的类型。如图72E中例示的那样,壳体5161以不堵塞外耳道而使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态佩戴。此时,耳廓1020被夹在壳体5161以及佩戴部5164与佩戴部5152、5153之间,由此音响信号输出装置5160固定于耳廓1020。

[0428] <佩戴方式24>

[0429] 图73A至图73D以及图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在耳廓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以及图74D中例示的那样,壳体5171、5181以不堵塞外耳道而使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态佩戴。此时,耳廓1020被夹在壳体5171、5181与佩戴部5172、5182之间,由此音响信号输出装置5170、5180固定于耳廓1020。

[0430] <佩戴方式25>

[0431] 图75A至图75C中例示的音响信号输出装置5190具有放出音响信号的壳体5191、以及保持壳体5191并构成为在佩戴时配置在耳廓102的背侧的棒状的佩戴部5192。佩戴部5192在佩戴时在配置于耳廓1020的下侧部分1024侧的一侧的一端保持壳体5191。如图75C中例示的那样,壳体5191以不堵塞外耳道而使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态佩戴。此时,耳廓1020被夹在壳体5191与佩戴部5192之间,由此音响信号输出装置5190固定于耳廓1020。

[0432] <佩戴方式26>

[0433] 图76A至图76E中例示的音响信号输出装置5200具有放出音响信号的壳体5201、以及保持壳体5201的环状的佩戴部5202。如图76E中例示的那样,壳体5201以不堵塞外耳道而使放出音响信号的音孔朝向外耳道侧的状态佩戴。在佩戴时,耳廓1020插入到环状的佩戴部5202中,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被夹在壳体5201与佩戴部5202之间,由此音响信号输出装置5200固定于耳廓1020。

[0434] <佩戴方式27>

[0435] 如图77A以及图79B中例示的那样,也可以是在眼镜腿(镜腿)固定第一至第四实施方式以及它们的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。

[0436] 在图77A以及图77B中例示的音响信号输出装置5310、5320中,在眼镜腿5311的中间部分保持支承部5312的一端,该支承部5312的另一端保持壳体12。在任一个音响信号输出装置5310、5320中,在佩戴时眼镜腿5311都配置在耳廓1020的上侧部分1022的背侧。然而,在图77A中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倾斜配置。另一方面,在图77B中例示的音响信号输出装置5320的例子中,在佩戴时壳体12的音孔121a朝向外耳道1021侧配置。

[0437] 在图78A以及图78B中例示的音响信号输出装置5340、5350中,在眼镜腿5311的中间部分直接保持壳体12。在任一个音响信号输出装置5340、5350中,在佩戴时眼镜腿5311都

配置在耳廓1020的上侧部分1022的背侧。然而,在图78A中例示的音响信号输出装置5340中,壳体12以壳体12的音孔121a的开口方向相对于眼镜腿5311大致垂直的方式保持于眼镜腿5311,并且配置成在佩戴时壳体12的音孔121a的开口方向相对于外耳道1021大致垂直。另一方面,在图78B中例示的音响信号输出装置5350中,壳体12以壳体12的音孔121a的开口方向相对于眼镜腿5311大致平行的方式保持于眼镜腿5311,并且配置成在佩戴时壳体12的音孔121a的开口方向朝向耳廓1020的上侧部分1022。

[0438] 图79A以及图79B中例示的音响信号输出装置5360、5370在眼镜腿5361、5371的尖端部分直接保持壳体12。在任一个音响信号输出装置5360、5370中,在佩戴时眼镜腿5361都配置在耳廓1020的上侧部分1022的背侧。然而,在图79A中例示的音响信号输出装置5360中,配置成在佩戴时壳体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。在图79B中例示的音响信号输出装置5370中,配置成在佩戴时壳体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。

[0439] <佩戴方式28>

[0440] 此外,如图80A中例示的音响信号输出装置5380那样,也可以在弯曲成佩戴于使用者1000的颈部或肩部的形状的棒状的佩戴部5381固定第一至第四实施方式以及它们的变形例中例示的壳体12、12”、22中的任一个。此外,如图80B中例示的音响信号输出装置5390那样,也可以在弯曲成佩戴于使用者1000的头顶部的形状的棒状的佩戴部5391固定壳体12、12”、22中的任一个。此外,如图80C中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头后部以及耳廓1020的形状的棒状的佩戴部5401固定壳体12、12”、22中的任一个。

[0441] <其他佩戴方式>

[0442] 此外,也可以将现有的开放式的耳机的佩戴方式应用于第一至第四实施方式以及它们的变形例中例示的音响信号输出装置4、4’、10、20、30。例如,如参考文献1(https://www.sony.jp/headphone/products/STH40D/feature_1.html)中例示的那样,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件(stopper)的圆环体,在壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2的D1方向的相反侧附加U形的佩戴部。在该情况下,将该圆环体贴靠在外耳孔的周边部(例如,耳甲)上,并且通过该U形的佩戴部夹住耳廓的下侧部分,由此壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2佩戴于耳廓。特别是在将参考文献1的佩戴方式应用于第二实施方式的音响信号输出装置20的情况下,只要是如下结构即可:在壳体22的D1方向侧附加成为止动件的圆环体,附加于壳体22的D2方向侧的U形的佩戴部兼作为波导管24、25以及壳体23(图35)。

[0443] 例如,如参考文献2(https://www.bose.com/en_us/products/headphones/earbuds/sport-open-earbuds.html#v=sport_open_earbuds_black)中例示的那样,也可以将壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2设为大致椭圆柱状,在壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2设置有J形的佩戴部。在该情况下,将壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2的D1方向侧贴靠在耳廓的上侧部分的表侧(外耳孔侧),并且将J形的佩戴部钩挂于耳廓的上侧部分的背侧,由此壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2佩戴于耳廓。

[0444] 例如,如参考文献3(<https://ambie.co.jp/soundearcuffs/tws/>)中例示的那样,

也可以是壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2构成为大致球状,壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2的D1方向的相反侧由C形的佩戴部的一端侧保持。该C形的佩戴部的另一端也可以构成为大致球状。在该情况下,将壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2的D1方向侧贴靠在外耳孔的周边部(例如,耳甲),并且通过该C形的佩戴部抓持(夹持)耳廓的中间部分,由此壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2佩戴于耳廓。

[0445] 例如,如参考文献4(<https://www.jabra.jp/bluetooth-headsets/jabra-elite-active-45e###100-99040000-40>)中例示的那样,也可以在壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2的音孔121a、221a附加用于使从音孔121a、221a放出的音响信号朝向外耳孔的声道管。

[0446] 例如,如参考文献5(<https://www.audio-technica.co.jp/product/ATH-EW9>)中例示的那样,也可以设置半圆状的佩戴部(耳挂(ear hanger)),该半圆状的佩戴部(耳挂)具备用于调整所佩戴的壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2相对于耳廓的位置的调整机构(滑动配合(slide fit)机构)。在该情况下,将壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2的D1方向侧贴靠在耳廓的上侧部分的前侧上,并且将半圆状的佩戴部钩挂于耳廓的上侧部分的背侧,由此壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2佩戴于耳廓。通过在该状态下操作调整机构,能够调整所佩戴的壳体12、12”、22或音响信号输出部40-1、40-2相对于耳廓的位置。

[0447] 例如,如参考文献6(<https://www.mu6.live/>)中例示的那样,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(headband)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或音响信号输出部40-1、40-2也可以能够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或音响信号输出部40-1、40-2的D1方向侧贴靠在耳廓或耳廓的附近,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。

[0448] [其他变形例等]

[0449] 另外,本发明不限于上述的实施方式。例如,在上述的各实施方式及其变形例中,示出了将本发明应用于不密闭使用者的外耳道而佩戴于耳朵的音响收听用的装置(例如,开放式的耳机、头戴式耳机等)的例子。但是,这并不限定本发明,本发明也可以应用于骨传导耳机、颈部扬声器耳机(neck speaker earphone)等不密闭使用者的外耳道而佩戴于耳朵以外的身体部位的音响收听用的装置。

[0450] 此外,例如本发明也可以用作如下音响信号输出装置:即使不在从驱动单元放出的音响信号通过的音孔设置吸音材料,也能够控制向外部放出的音响信号的衰减率。此外,例如本发明也可以用作如下音响信号输出装置:即使不进行基于物理形状或信号处理的指向控制,也能够使从驱动单元放出的音响信号衰减为在规定的地点无法收听。此外,例如本发明也可以用作如下音响信号输出装置:即使在要使音响信号衰减的地点不配置扬声器,也能够使该地点的音响信号衰减。此外,例如本发明也可以用作如下音响信号输出装置:即使不通过吸音材料覆盖特定的局部区域的周边,也能够局部地播放该局部区域中的音响信号。

[0451] 附图标记说明

[0452] 4、4'、10、20、30、2100-2600、3100-3300、3600、4100-4300、5110-5200、5310-5400
音响信号输出装置

[0453] 11 驱动单元

[0454] 113 振动板

[0455] 12、12”、22、23、2112、5021、5111、5121、5131、5151、5161、5171、5191、5201壳体

[0456] 121a、123a、221a、223a音孔

[0457] 13 吸音材料

[0458] 24、25 波导管

[0459] 31、41 电路部

[0460] 40-1、40-2音响信号输出部

[0461] AC1、AC2音响信号

[0462] AR21、AR22中空部

[0463] C1圆周

[0464] C1-1、C1-2、C1-3、C1-4单位圆弧区域

[0465] MAC1、MAC2单声道音响信号

[0466] 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

[0467] 2121a、2122a、2123a、2124a、2221a固定部

[0468] 2221b遮挡壁。

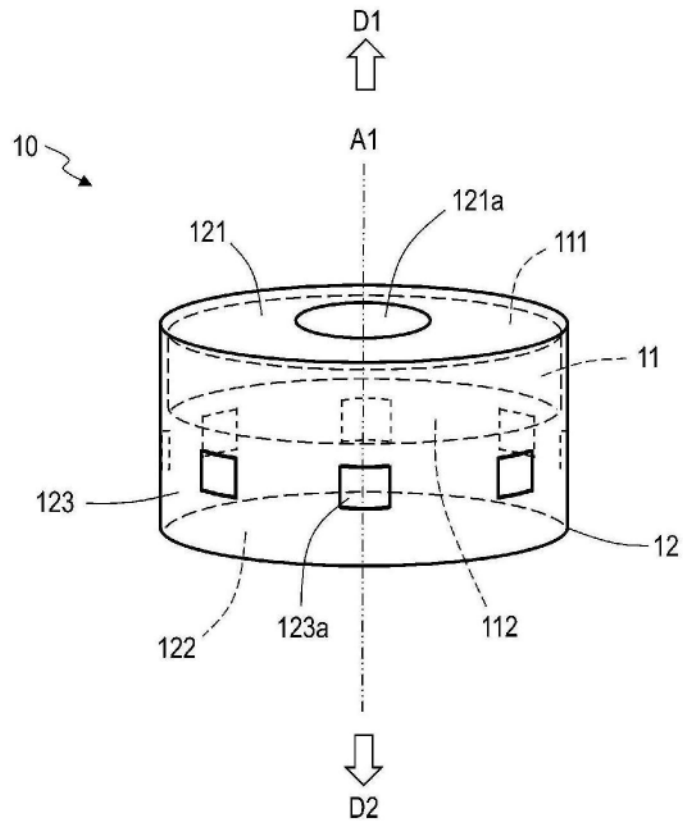


图1

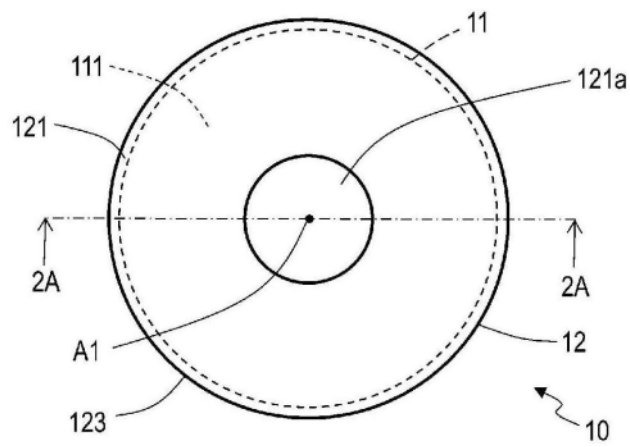


图2A

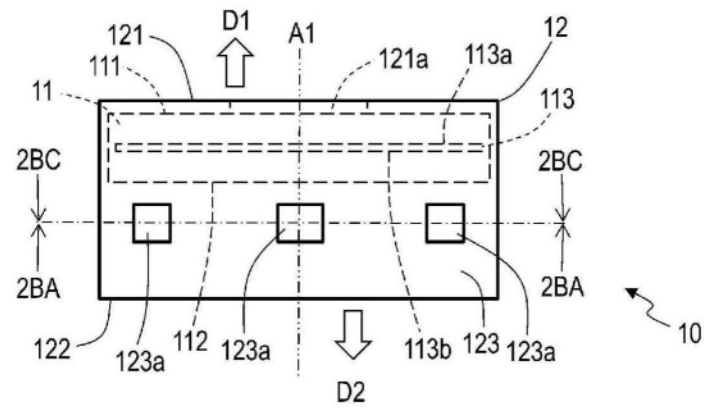


图2B

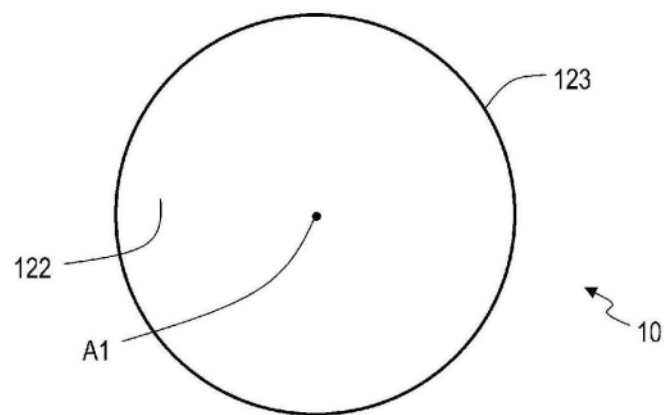


图2C

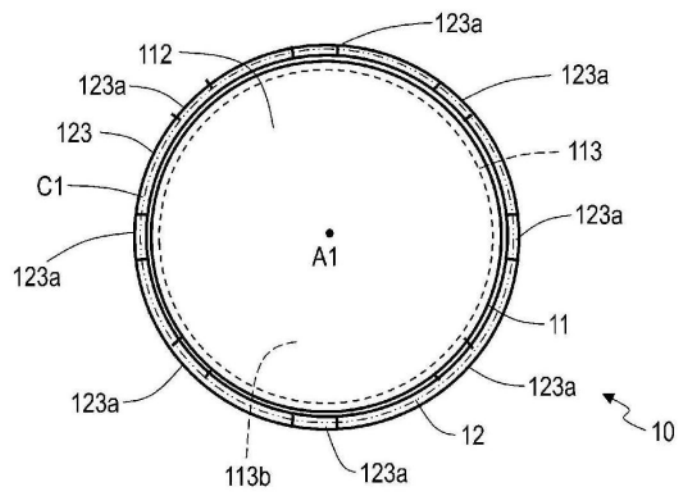


图3A

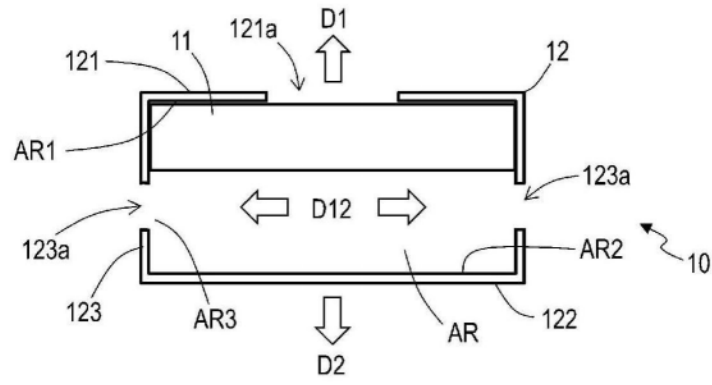


图3B

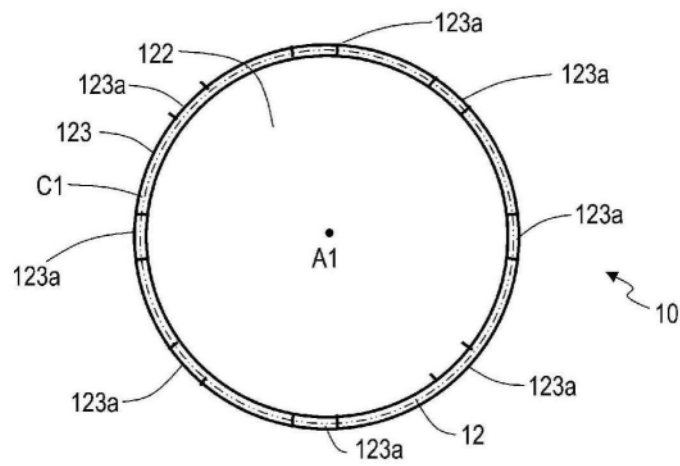


图3C

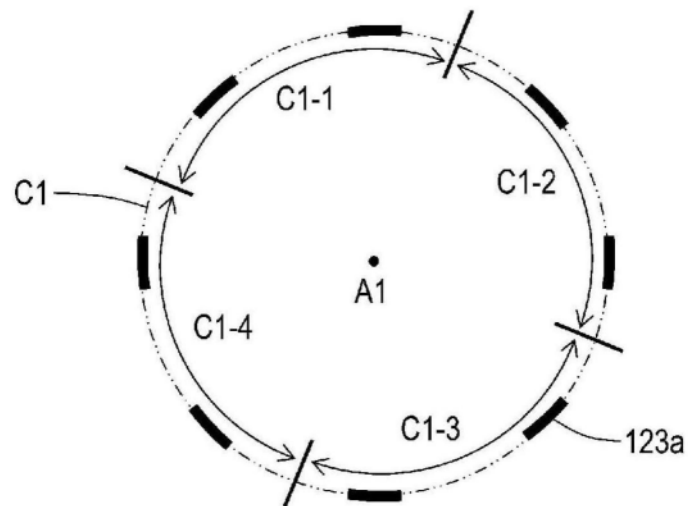
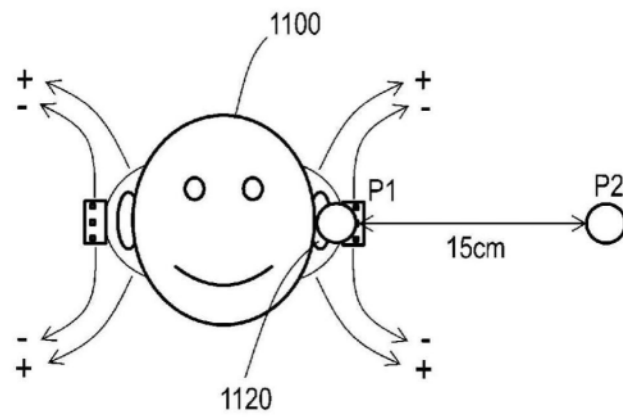
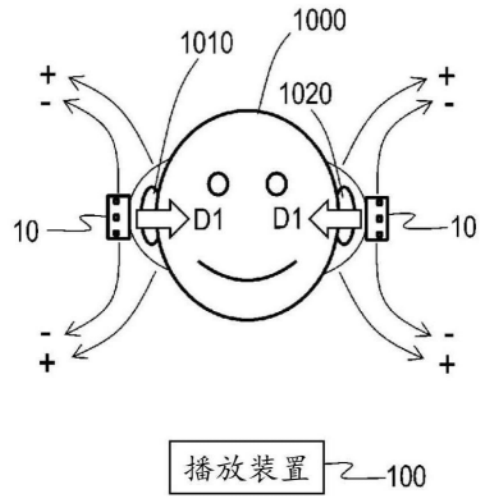


图4



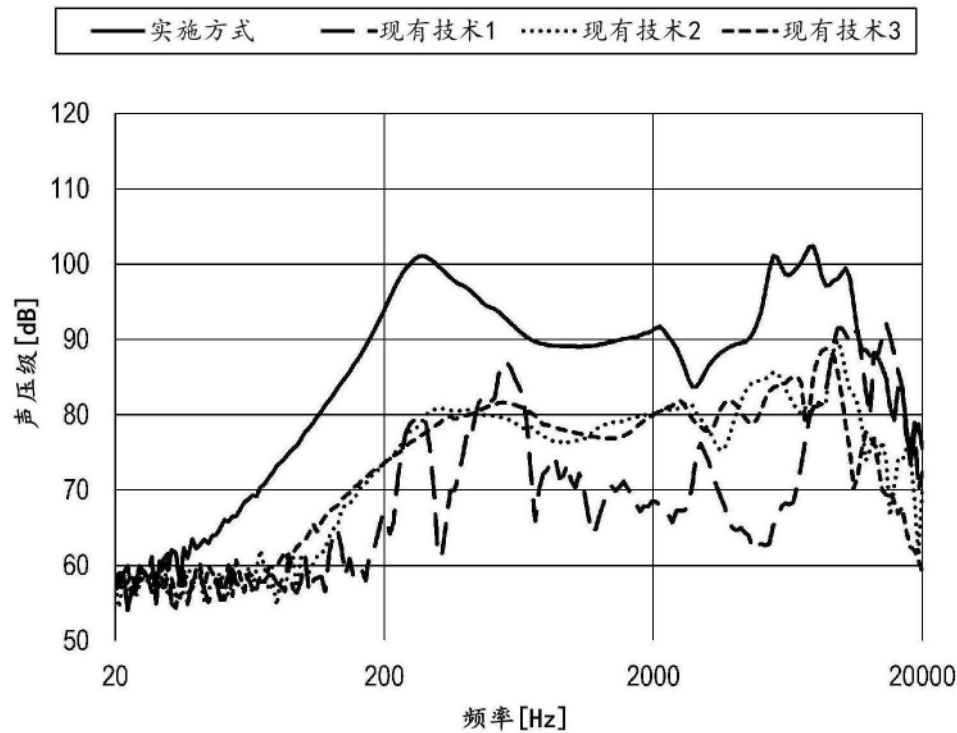


图6

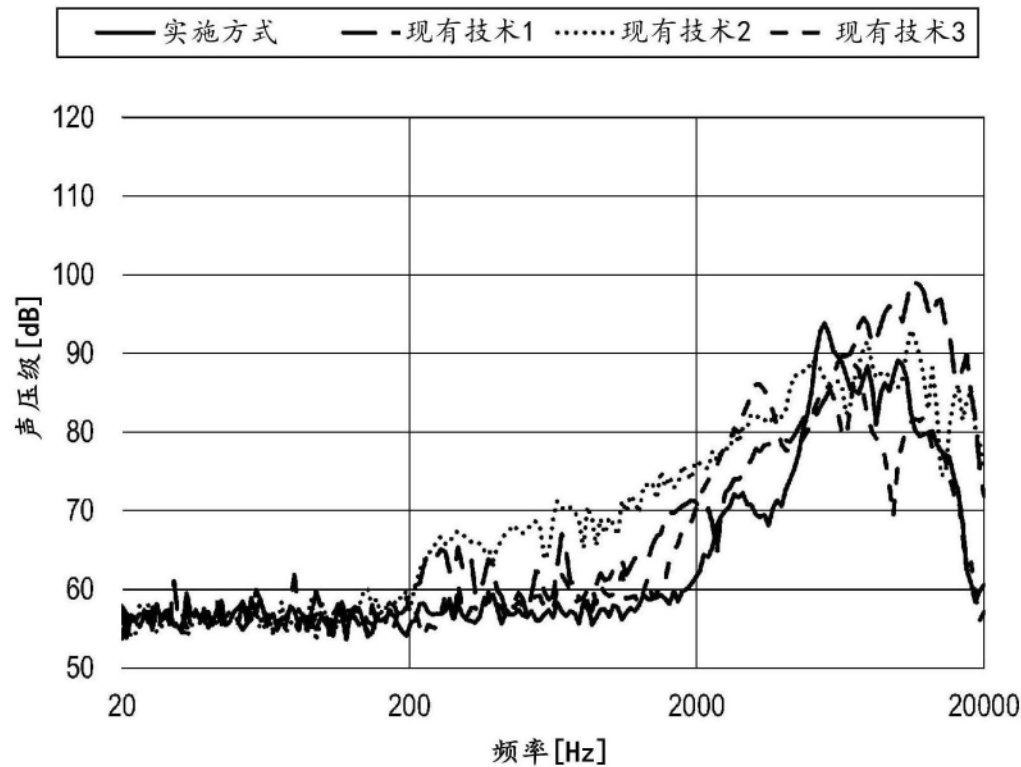


图7

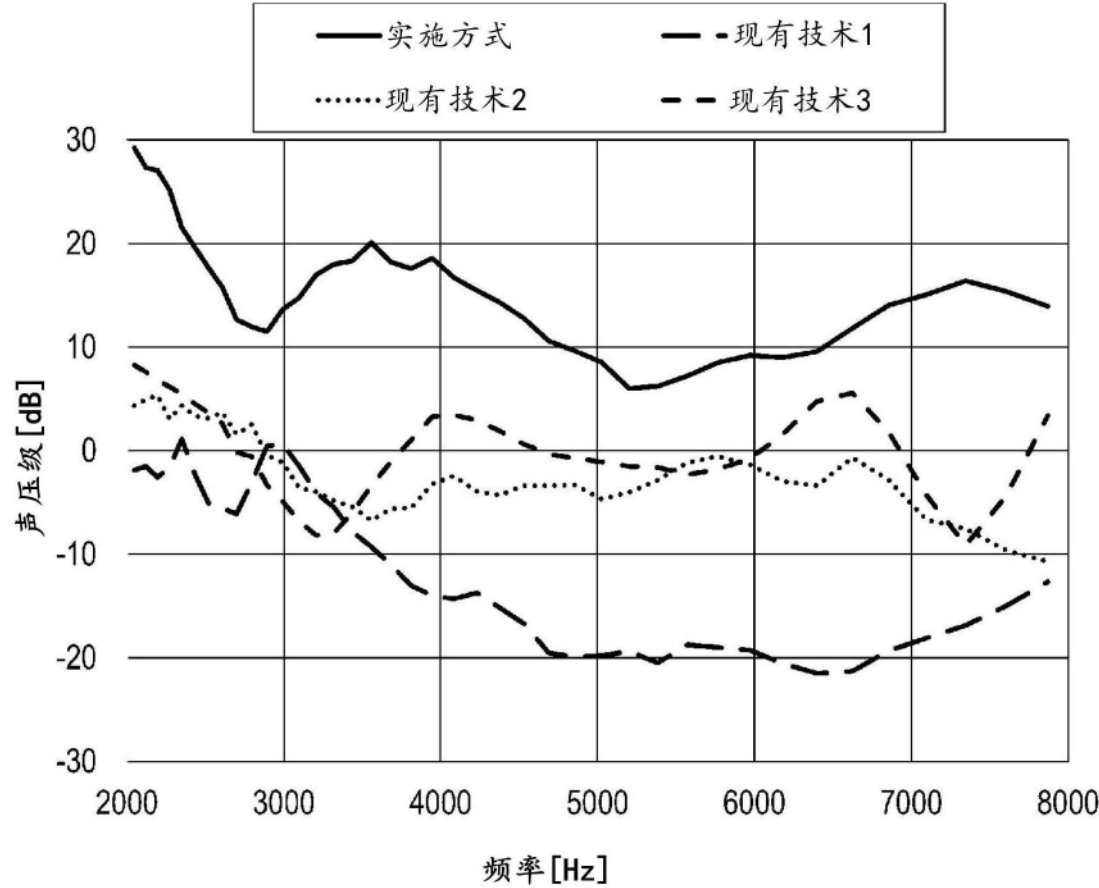


图8

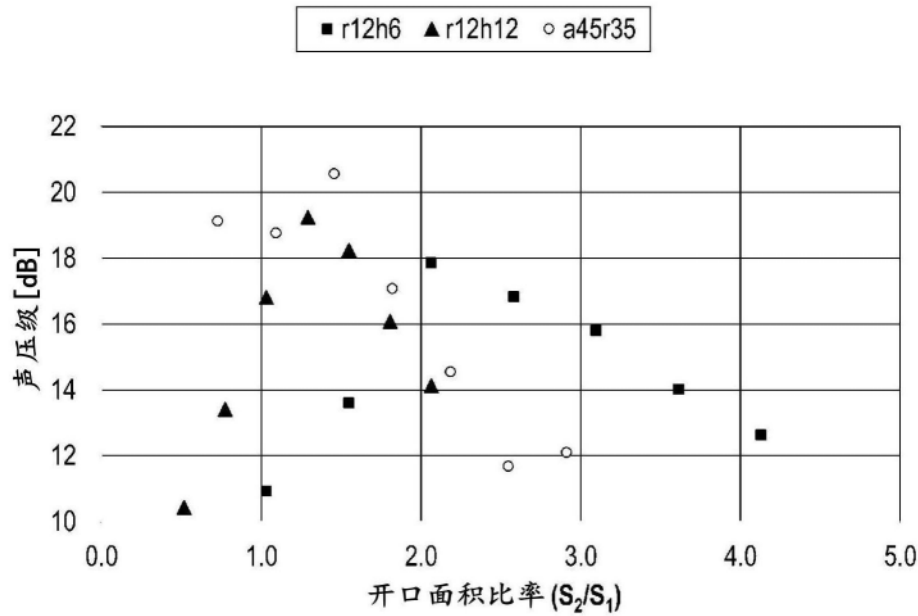


图9A

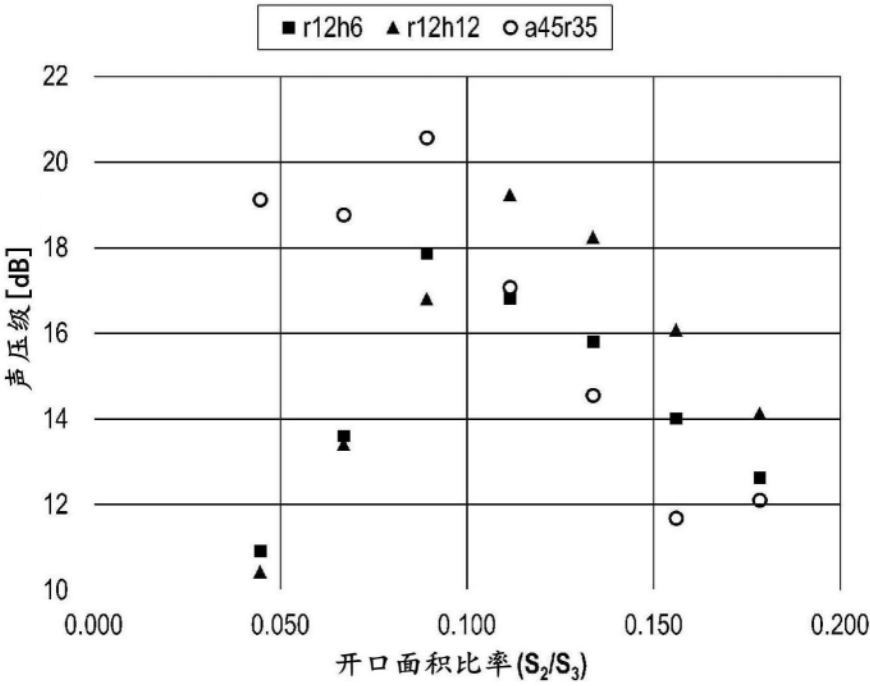


图9B

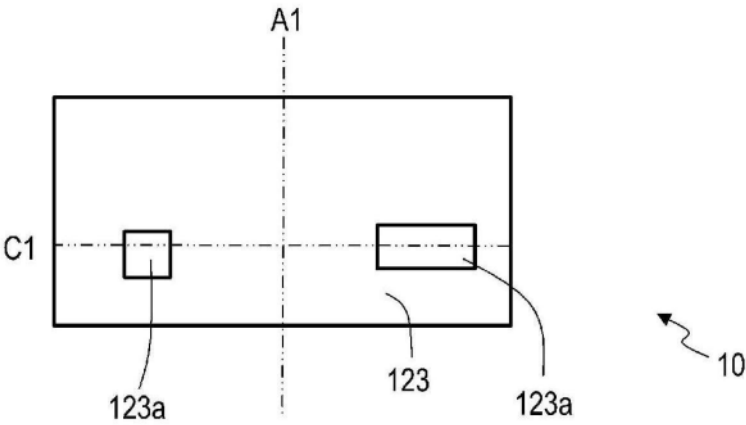


图10A

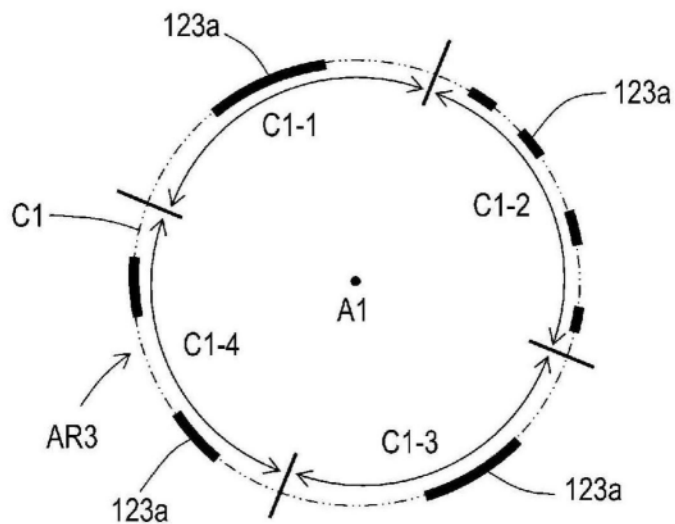


图10B

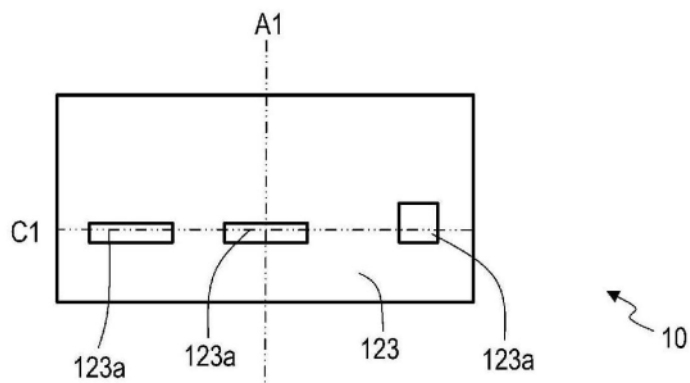


图11A

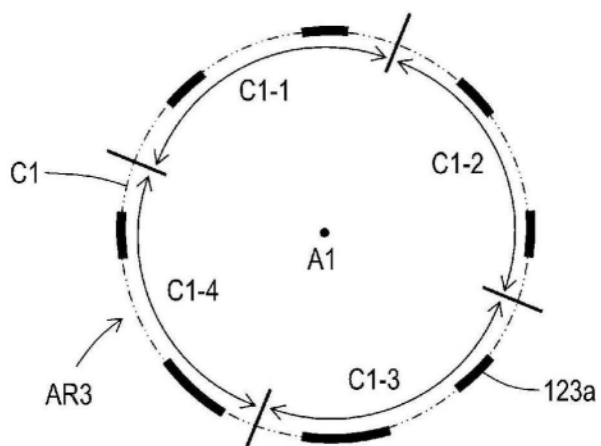


图11B

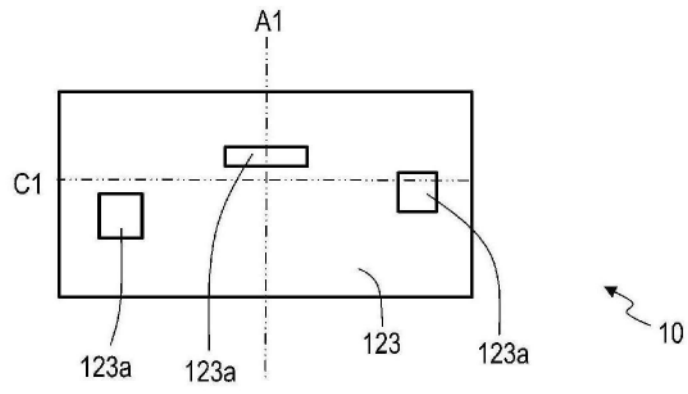


图12A

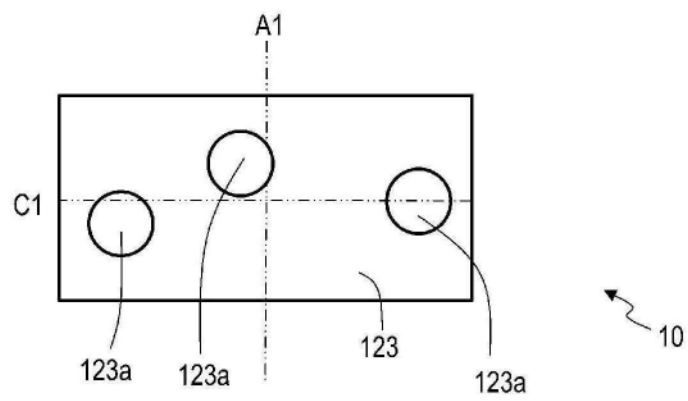


图12B

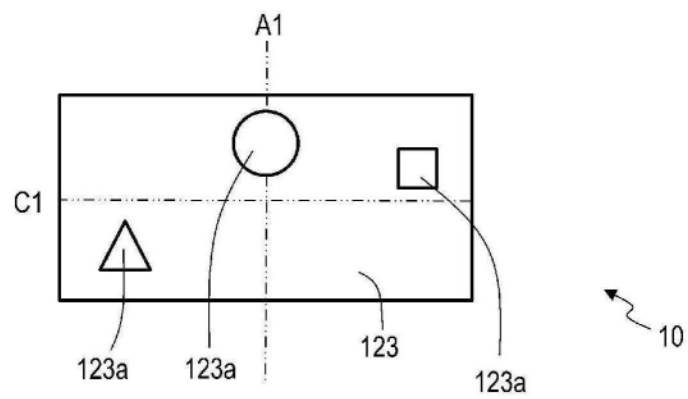


图12C

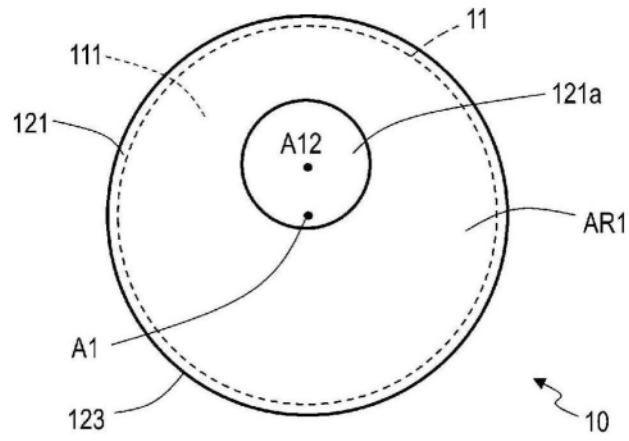


图13A

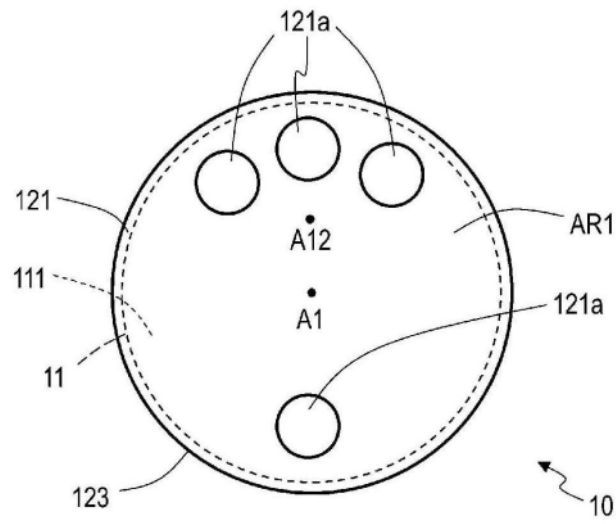


图13B

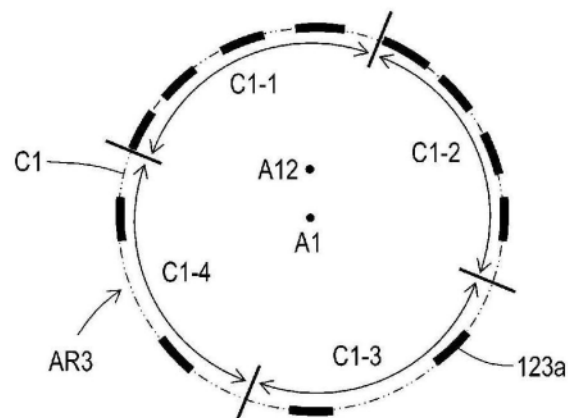


图14A

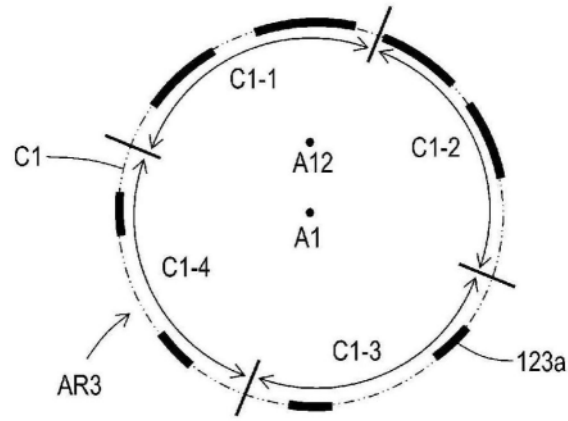


图14B

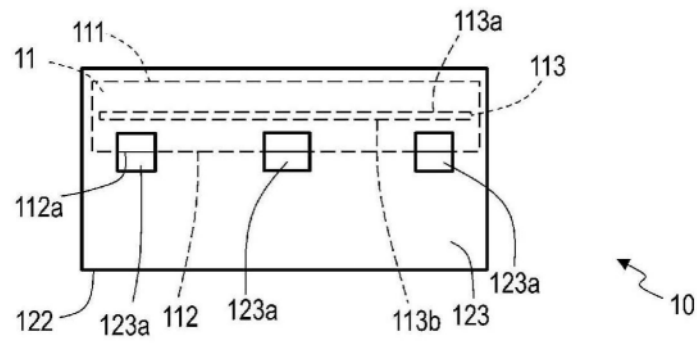


图15A

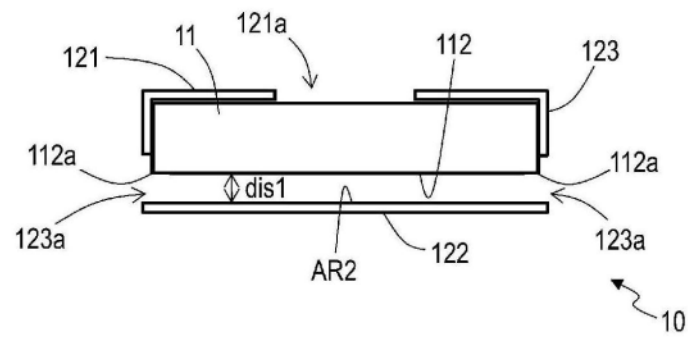


图15B

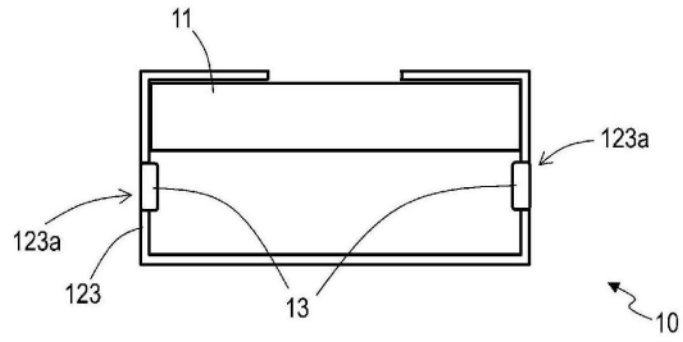


图16A

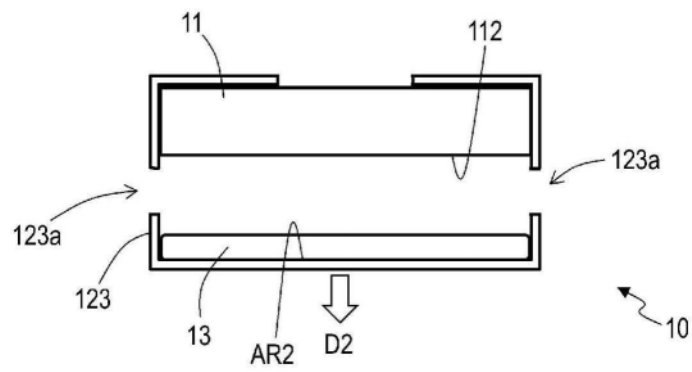


图16B

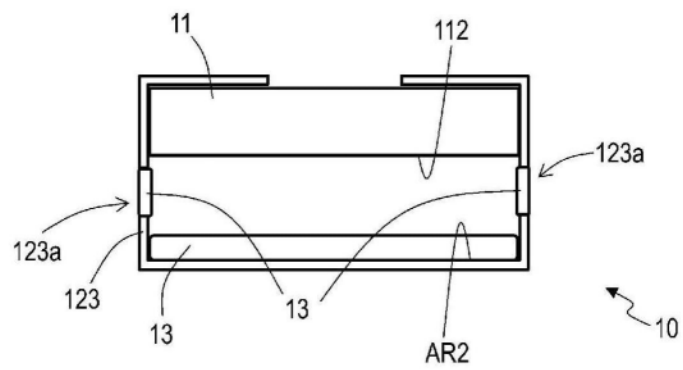


图16C

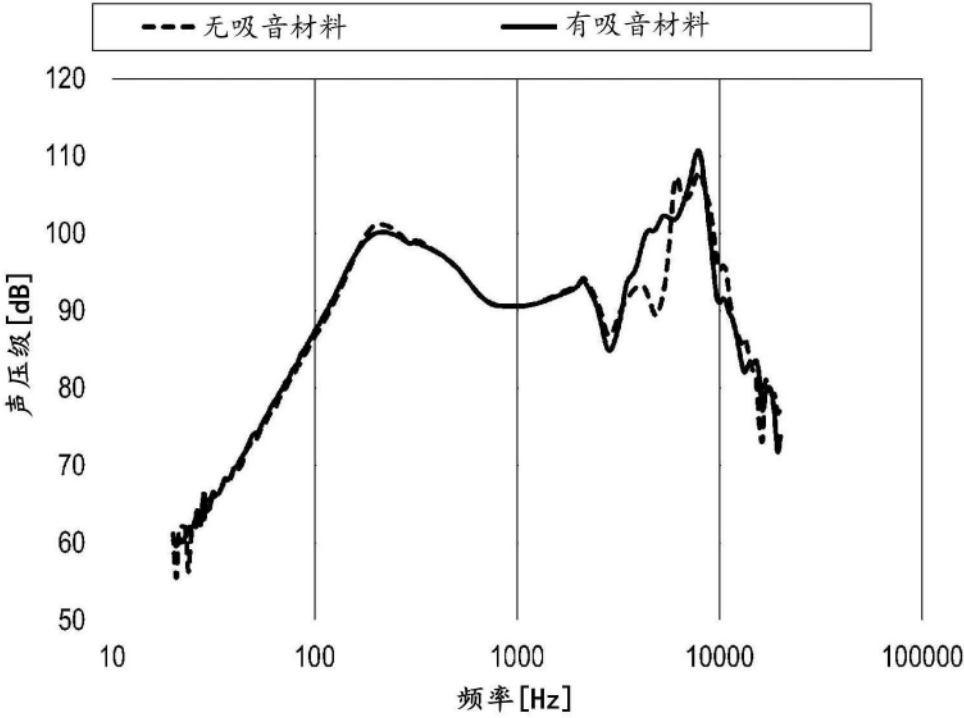


图17

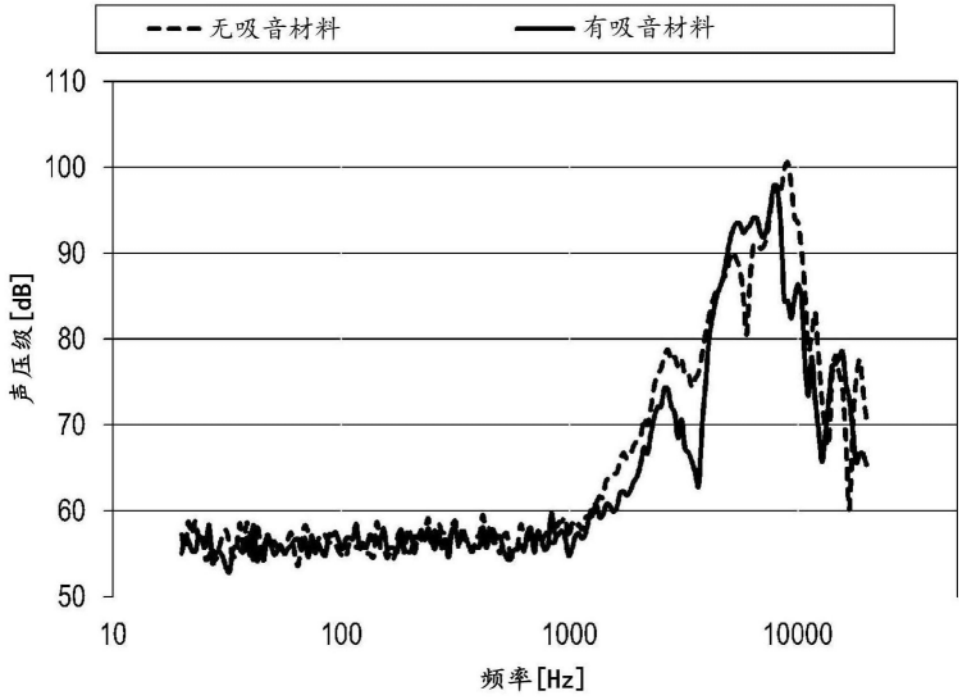


图18

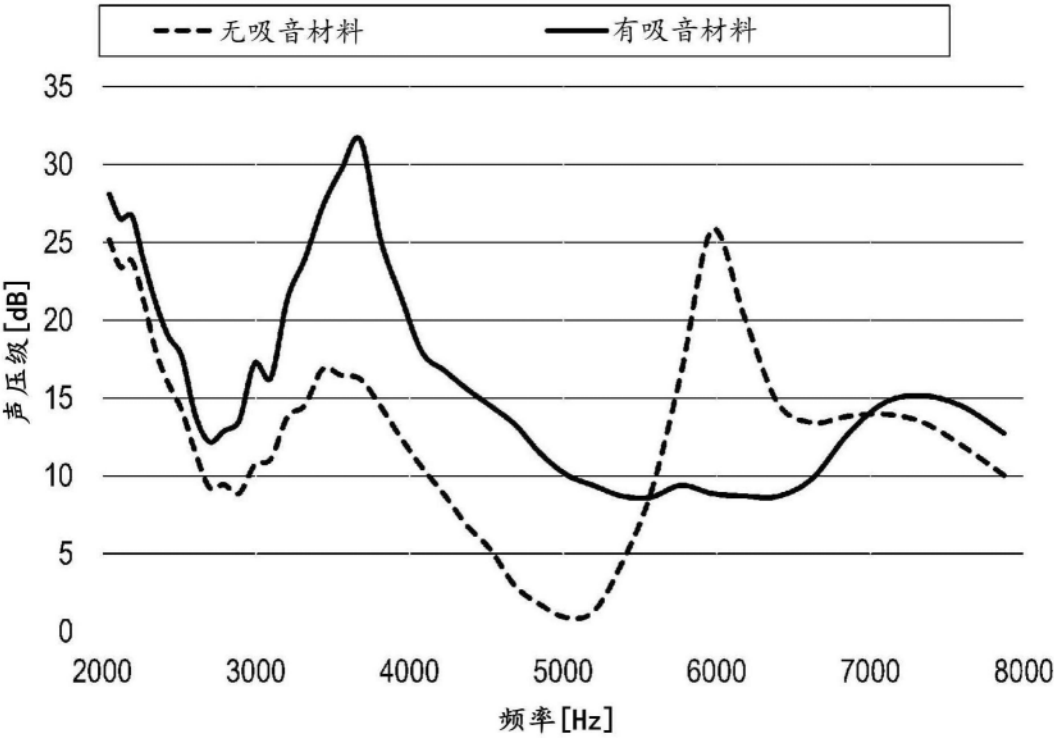


图19

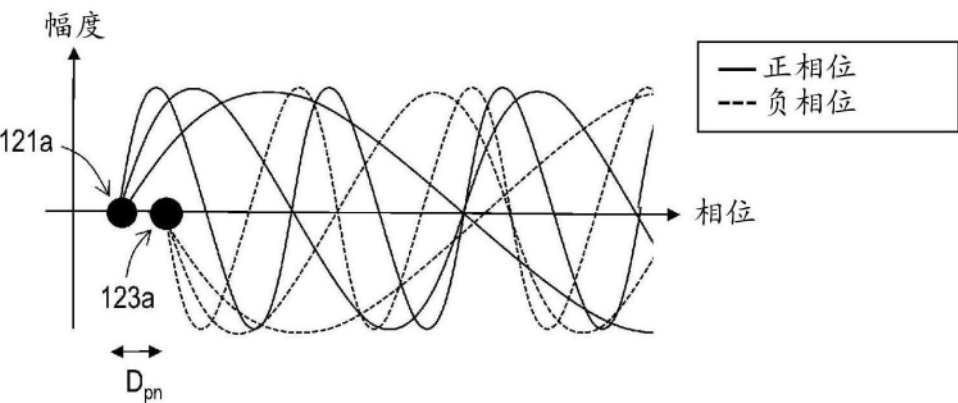


图20A

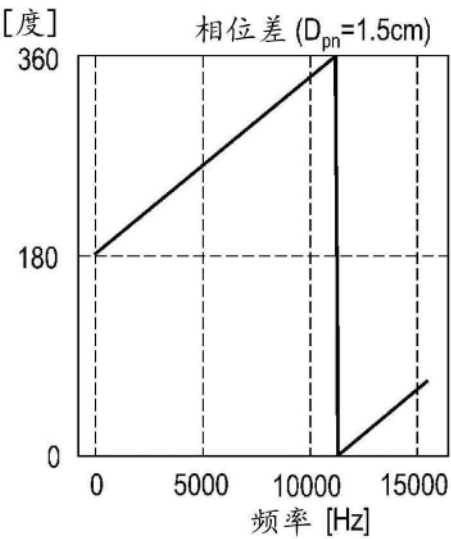


图20B

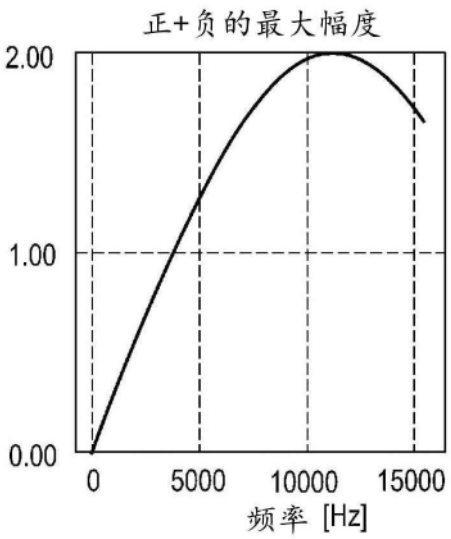


图20C

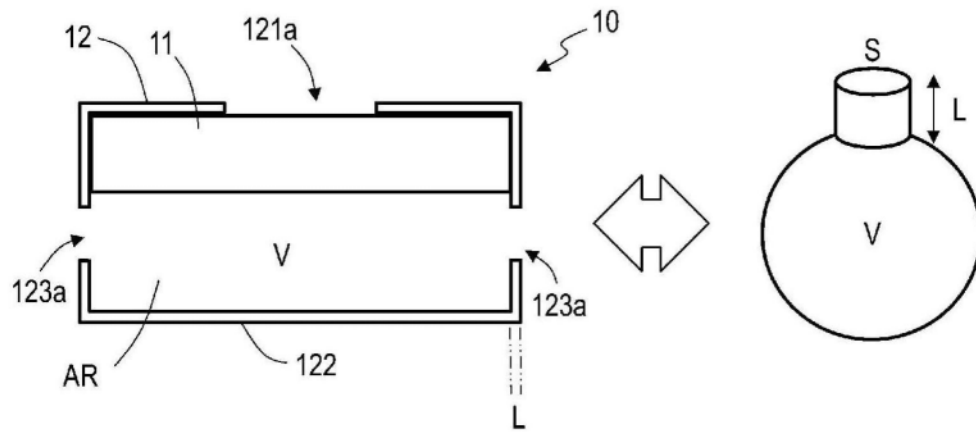


图21A

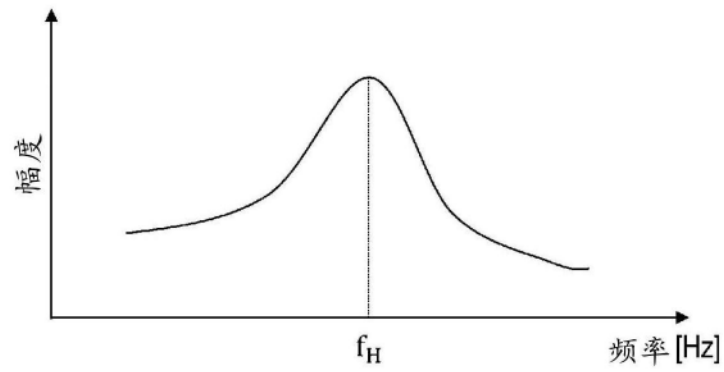


图21B

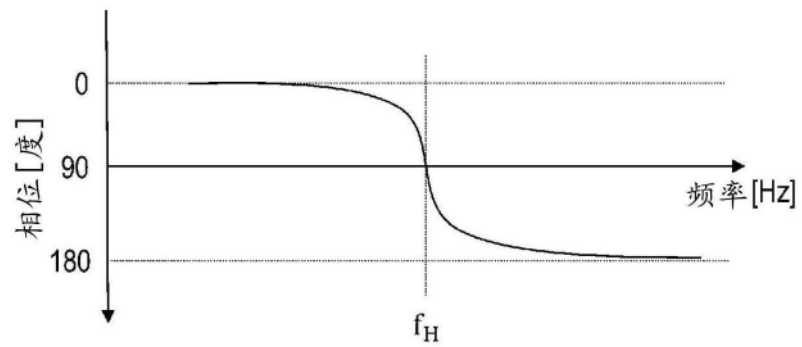


图21C

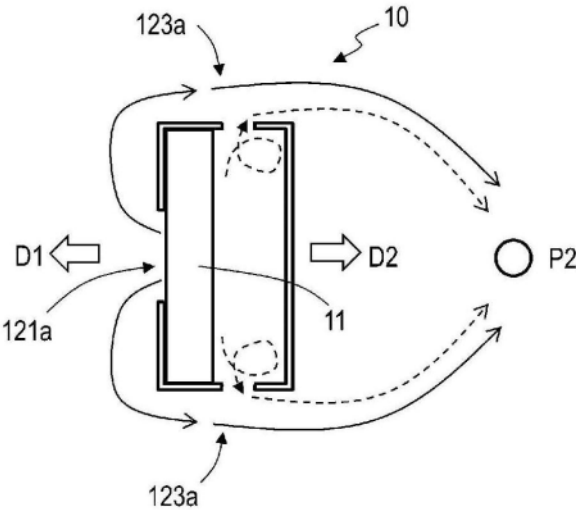


图22A

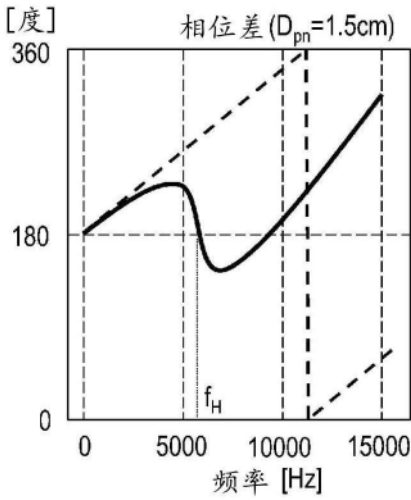


图22B

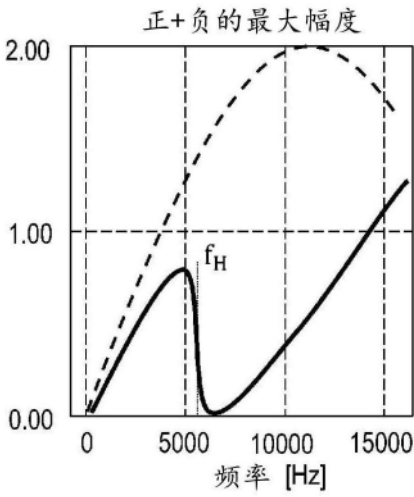


图22C

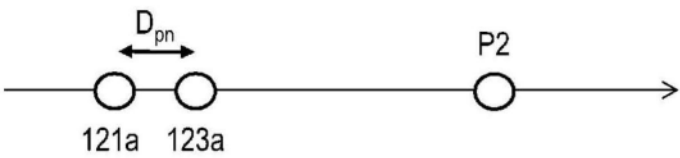


图23A

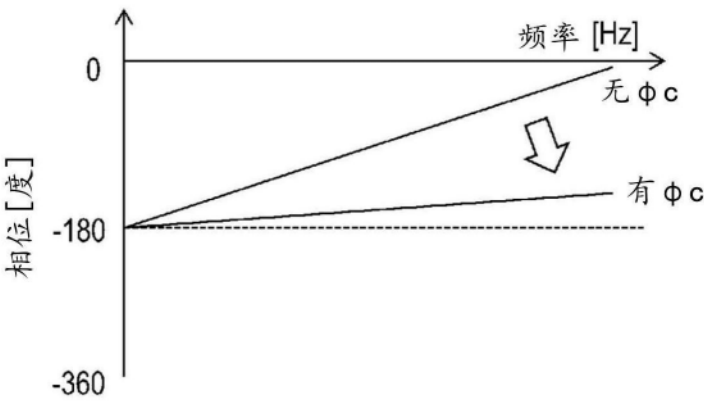


图23B

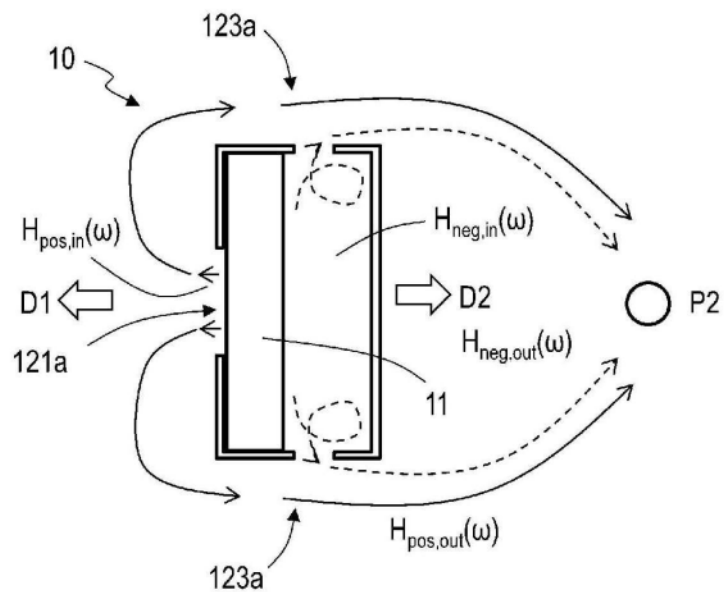


图24A

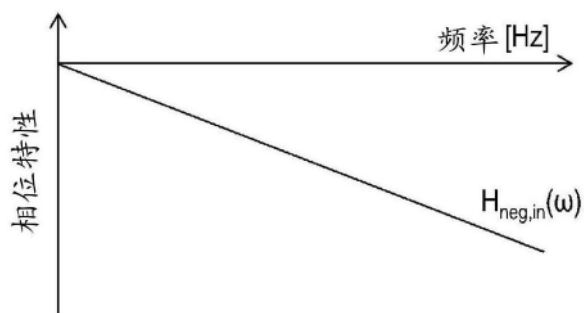


图24B

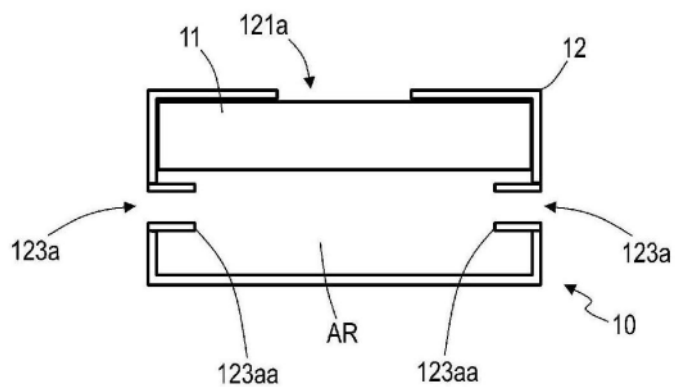


图25A

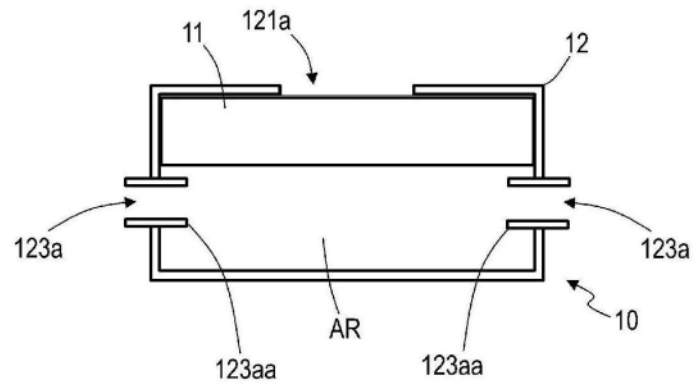


图25B

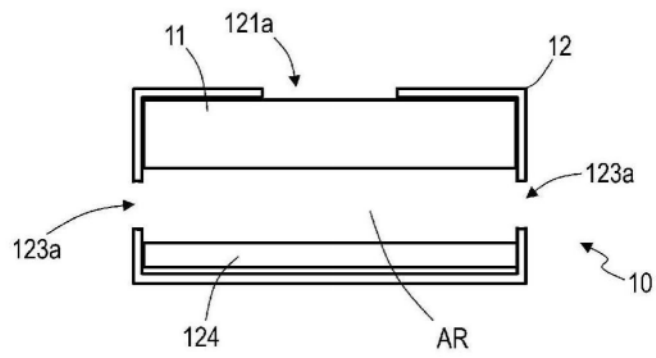


图25C

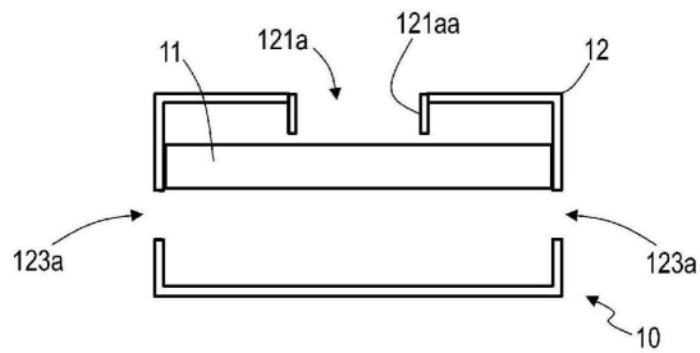


图26A

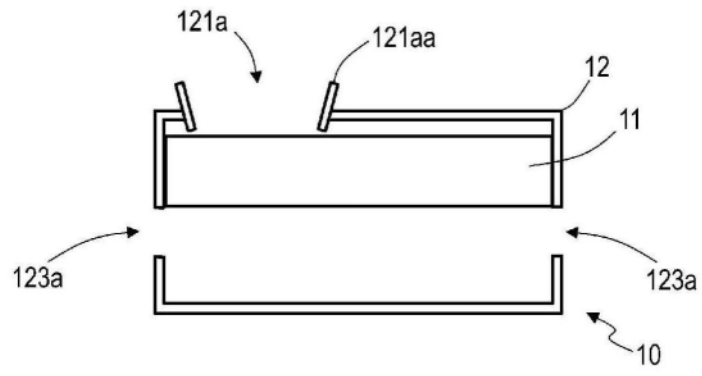


图26B

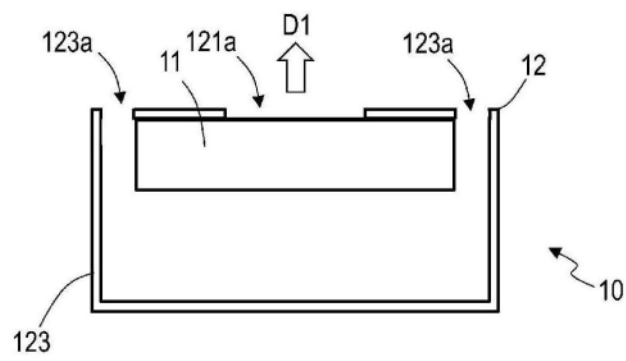


图26C

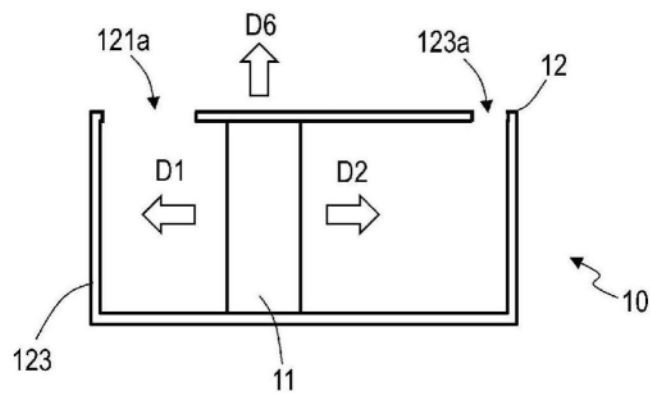


图27A

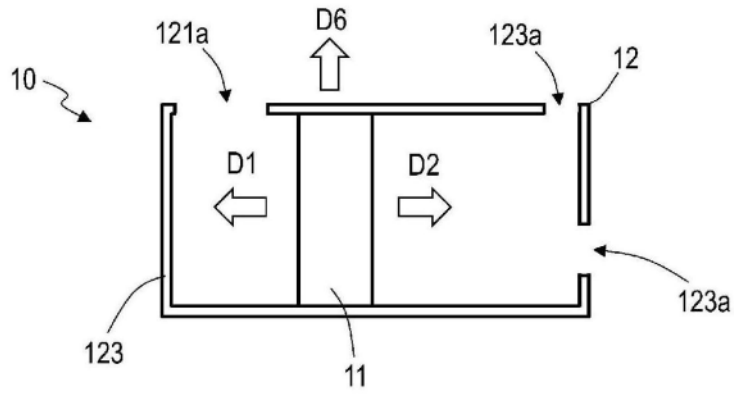


图27B

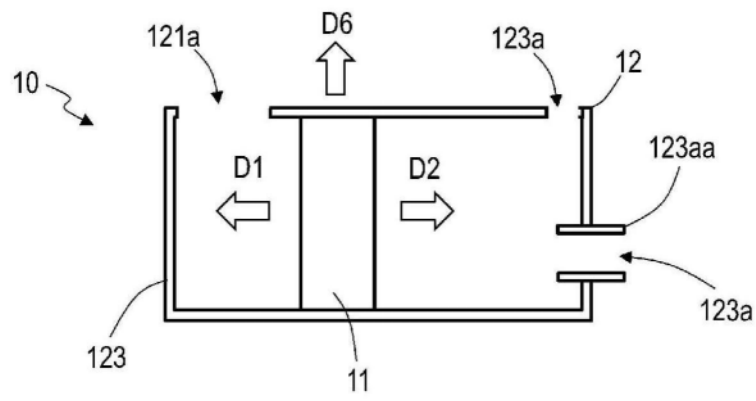


图27C

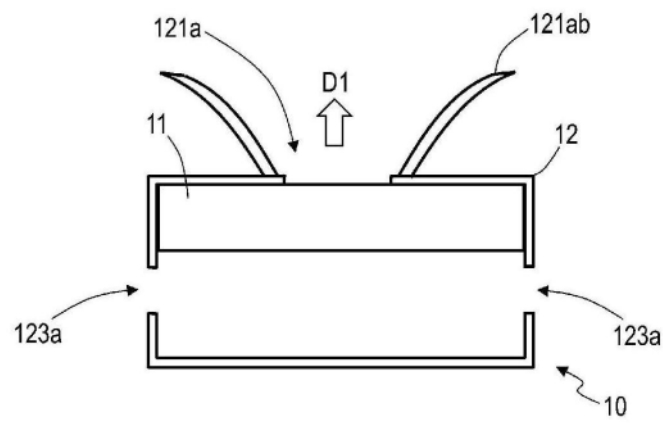


图28A

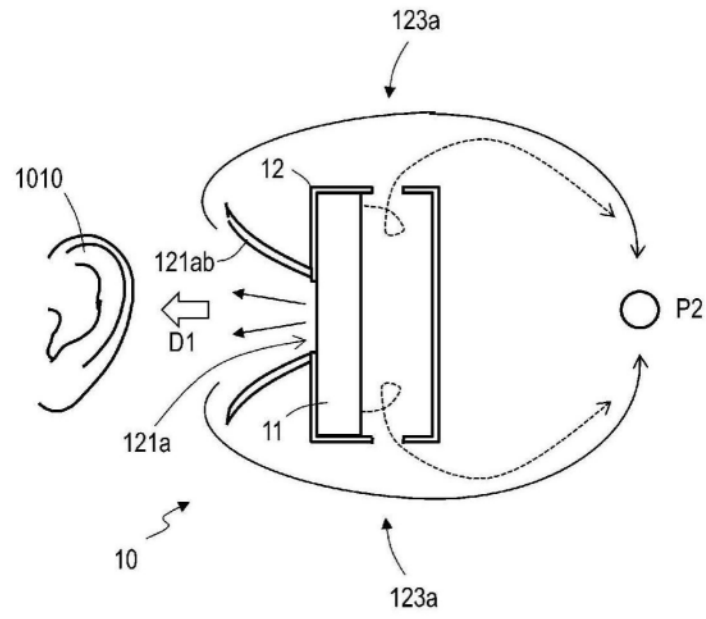


图28B

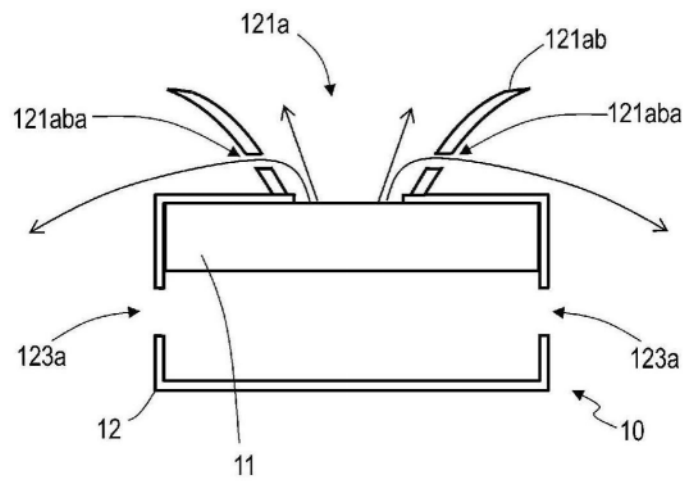


图29A

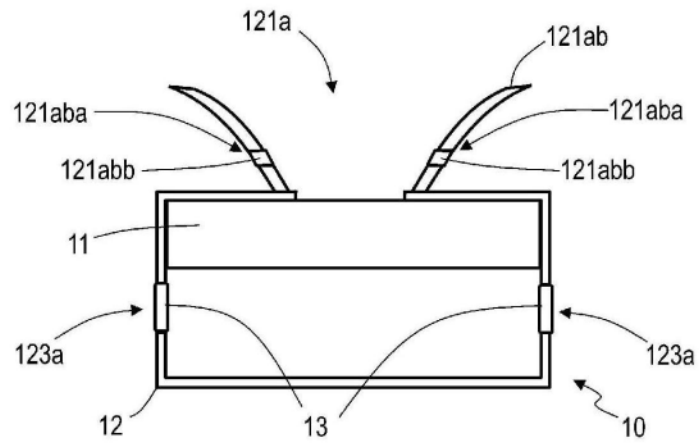


图29B

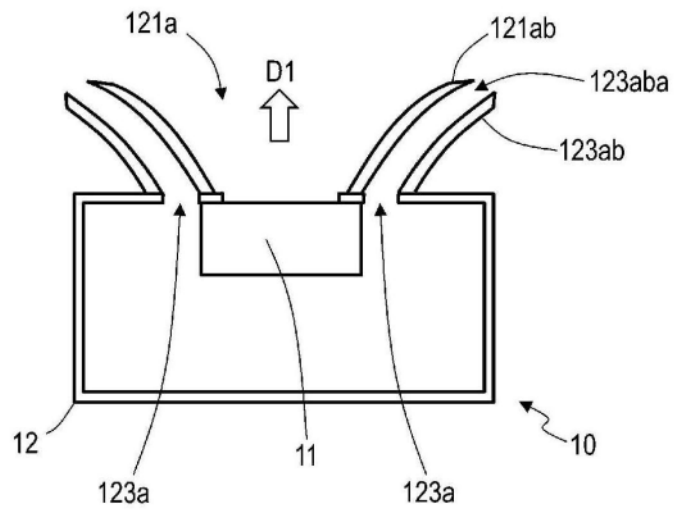


图30A

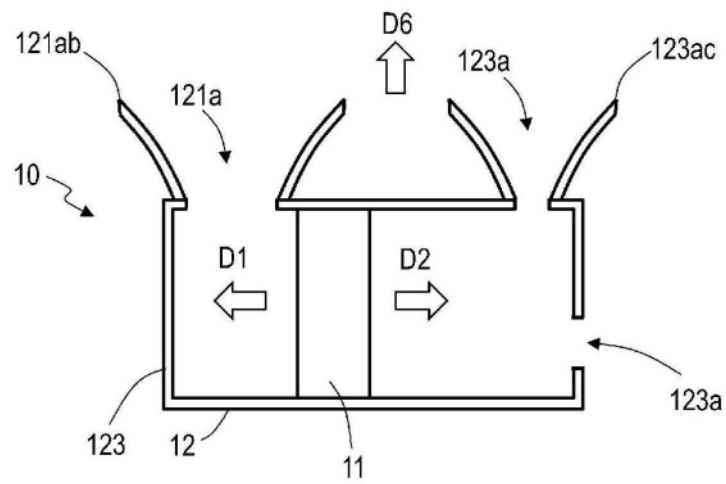


图30B

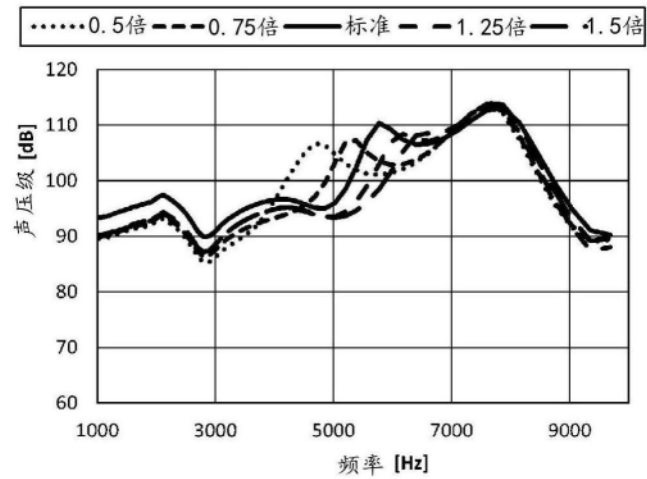


图31A

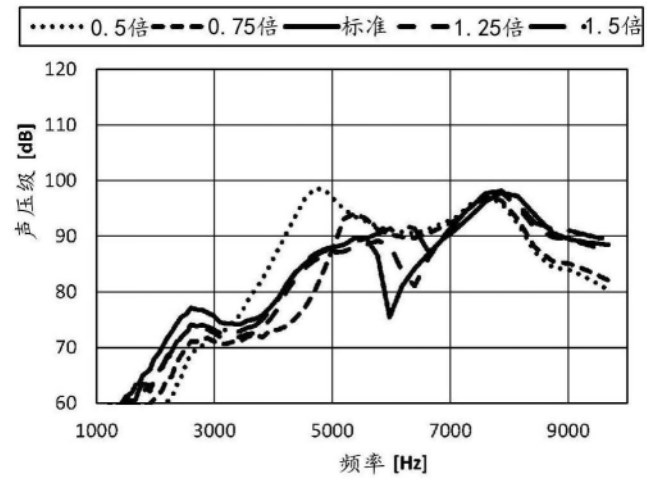


图31B

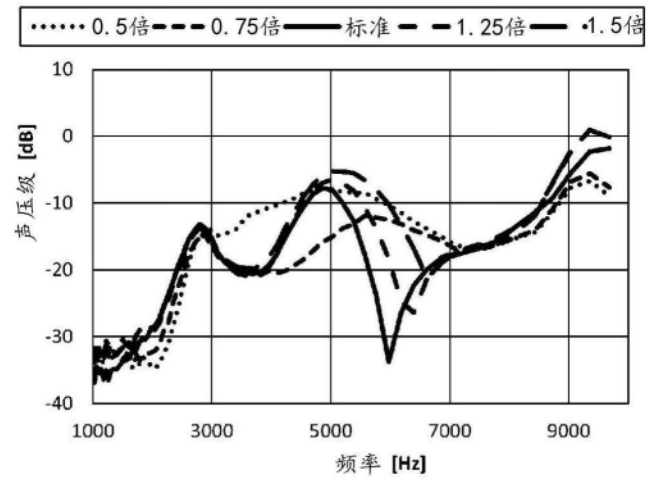


图31C

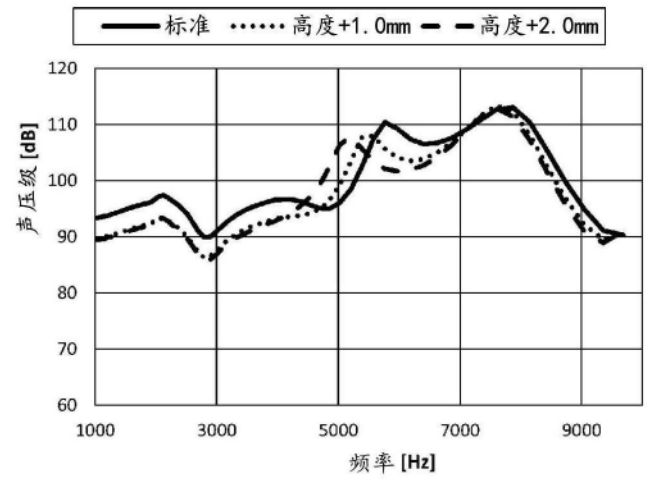


图32A

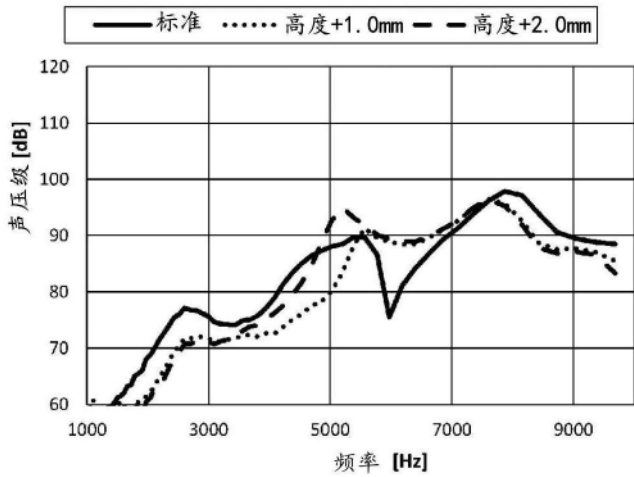


图32B

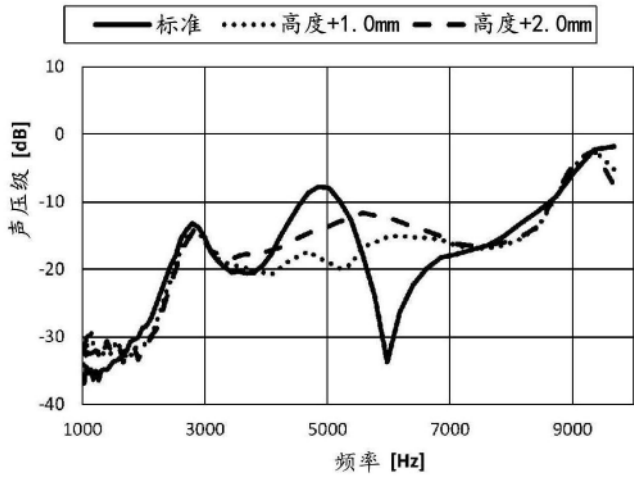


图32C

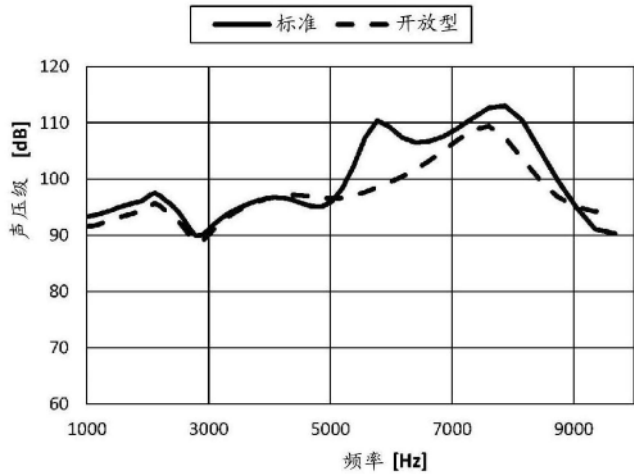


图33A

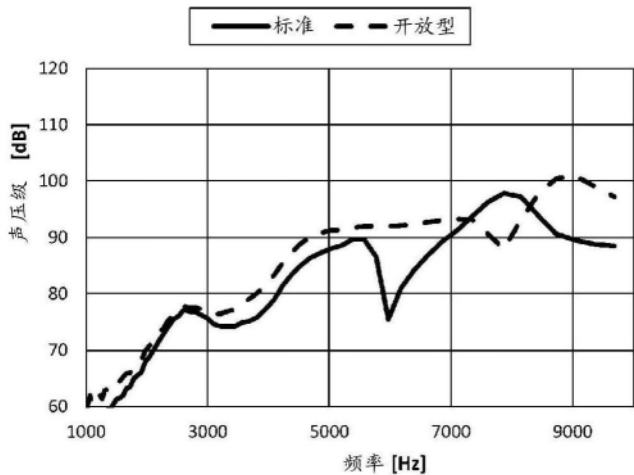


图33B

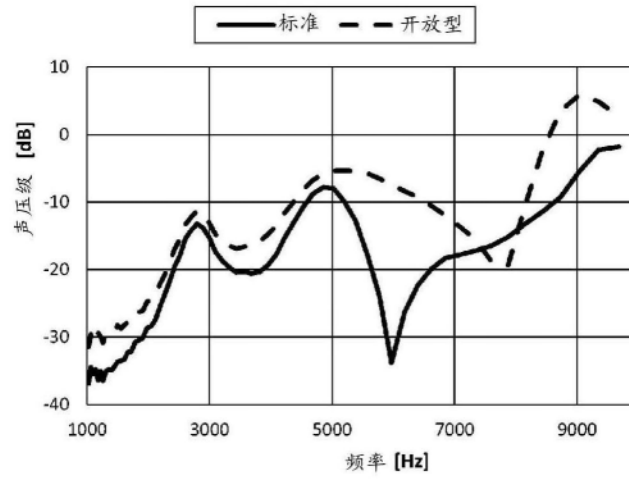


图33C

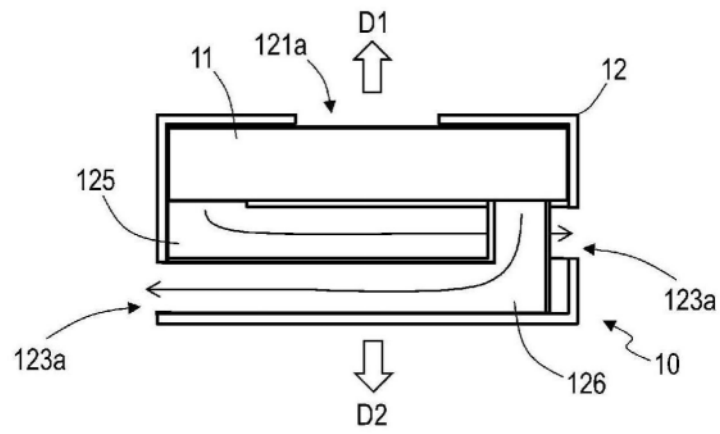


图34A

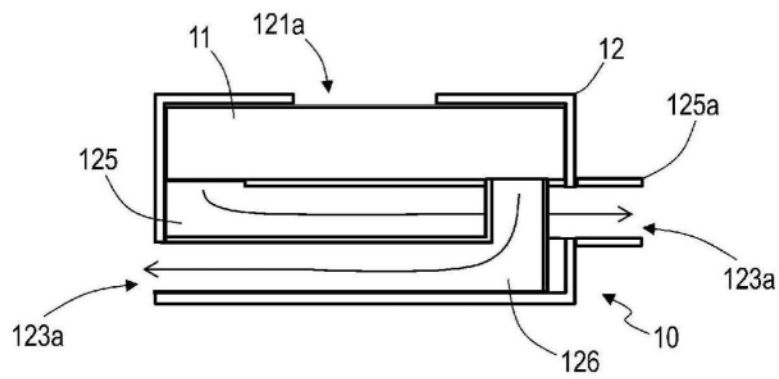


图34B

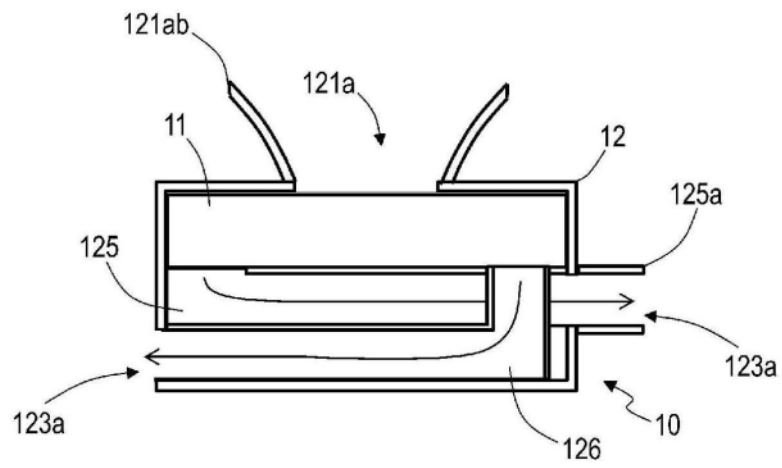


图34C

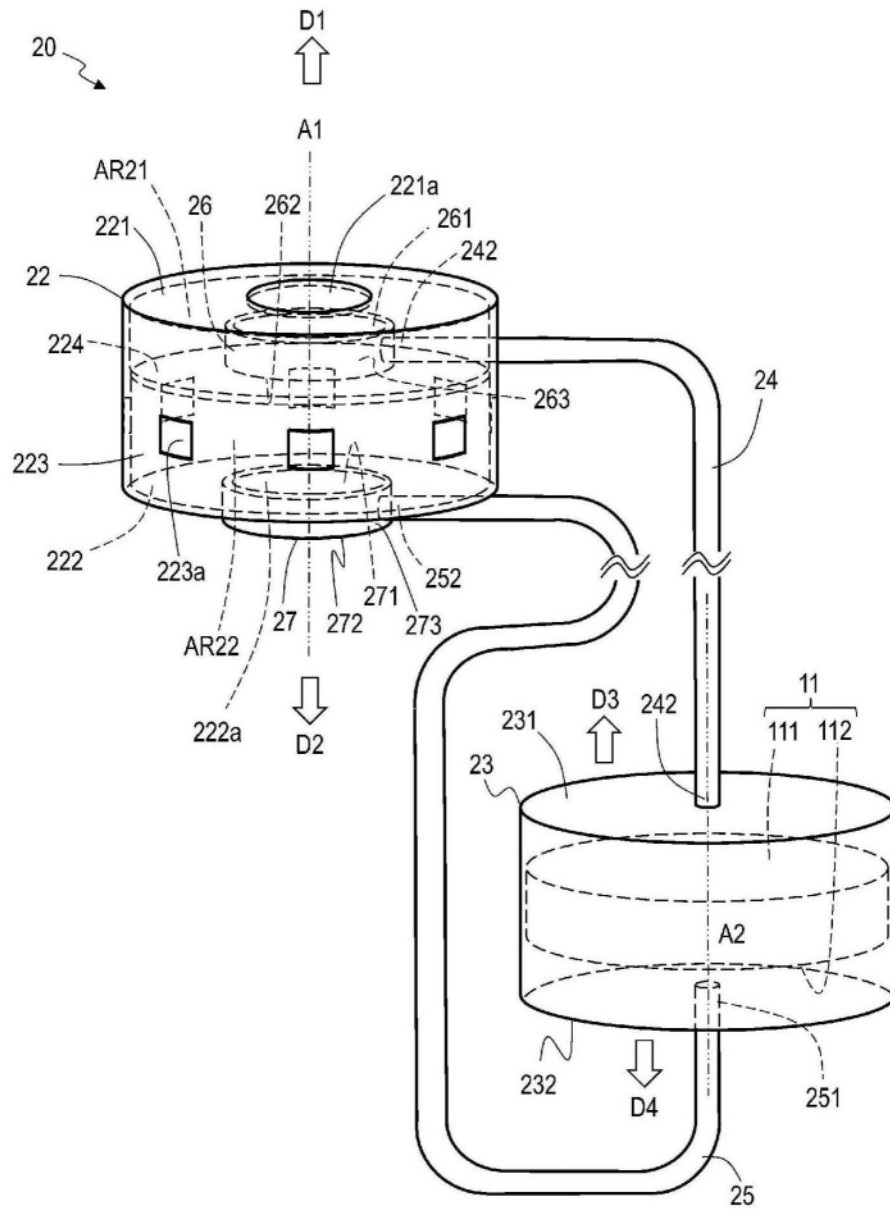


图35

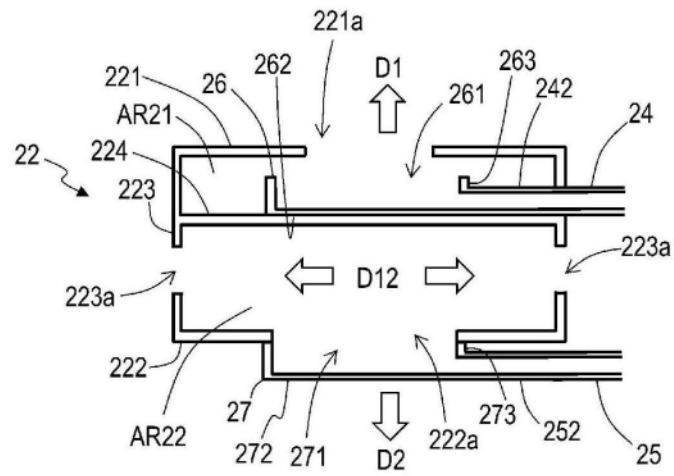


图37A

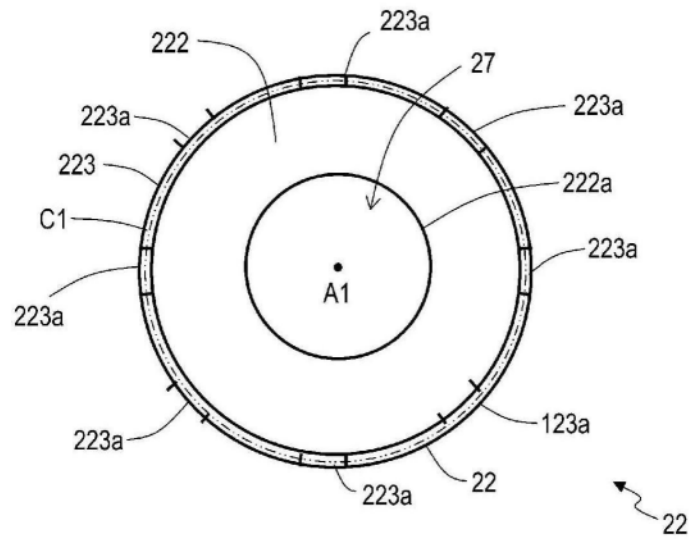


图37B

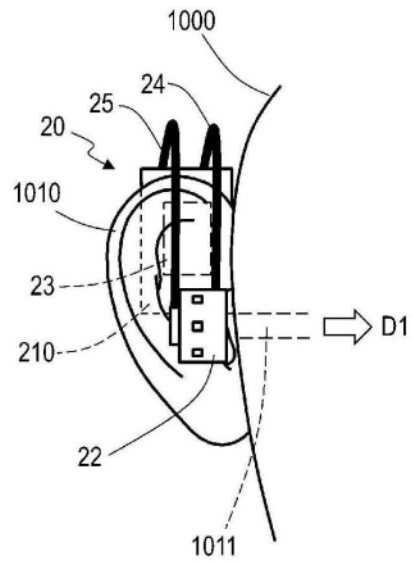


图38A

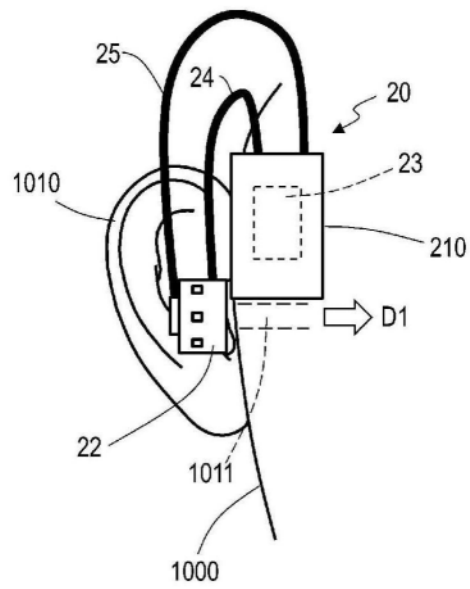


图38B

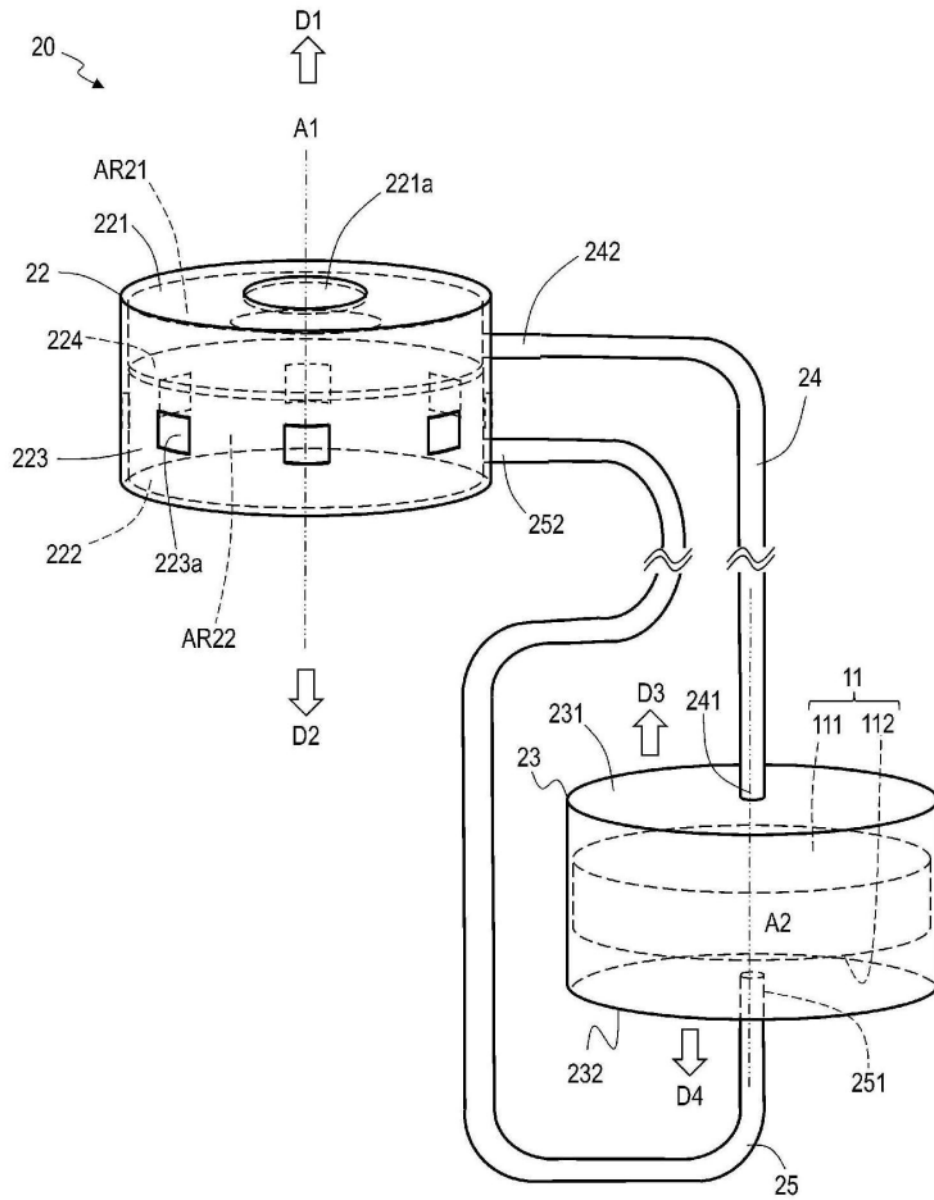


图39

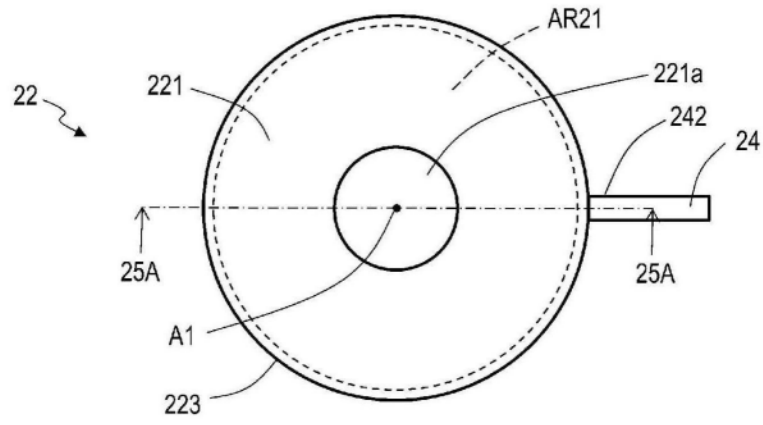


图40A

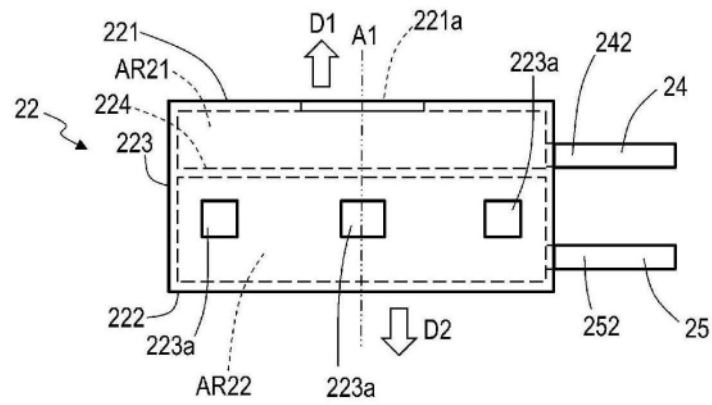


图40B

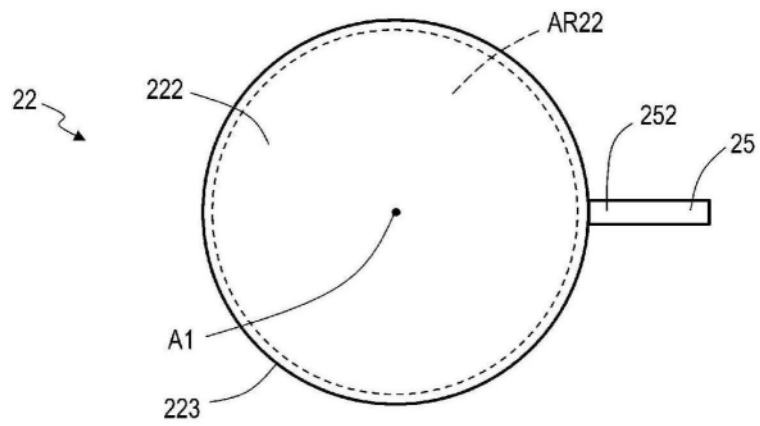


图40C

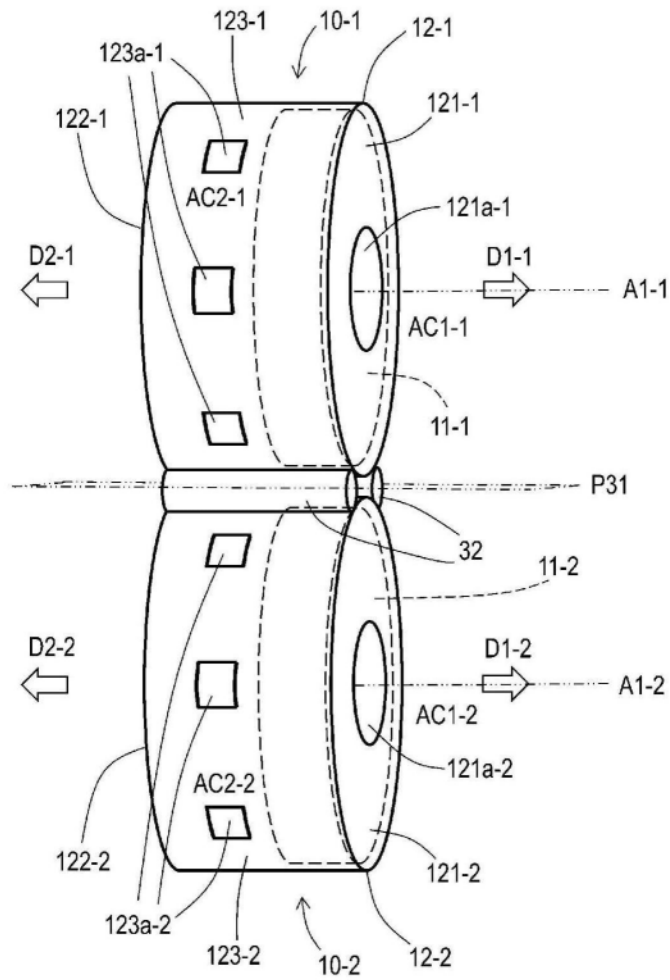


图43

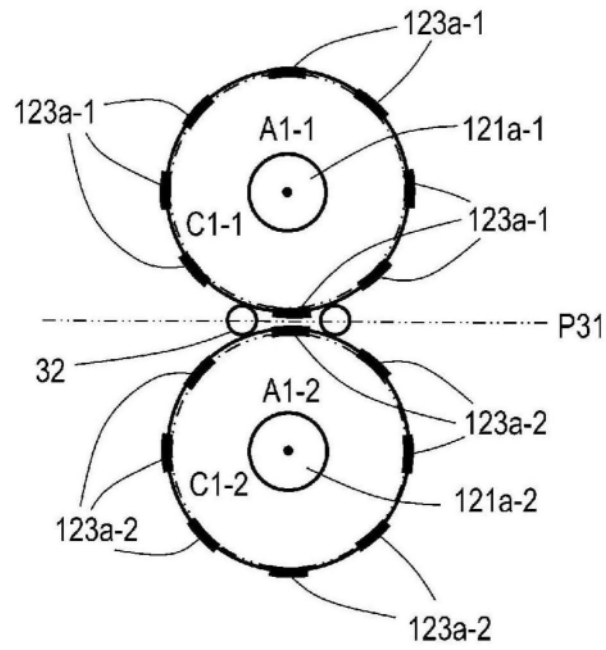


图44

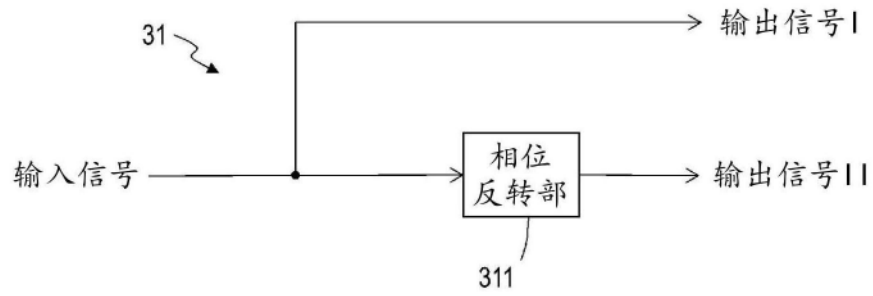


图45A

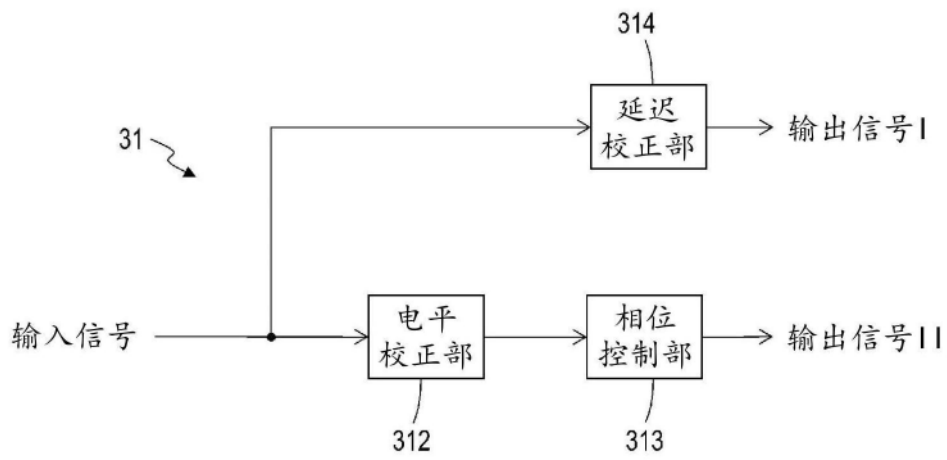


图45B

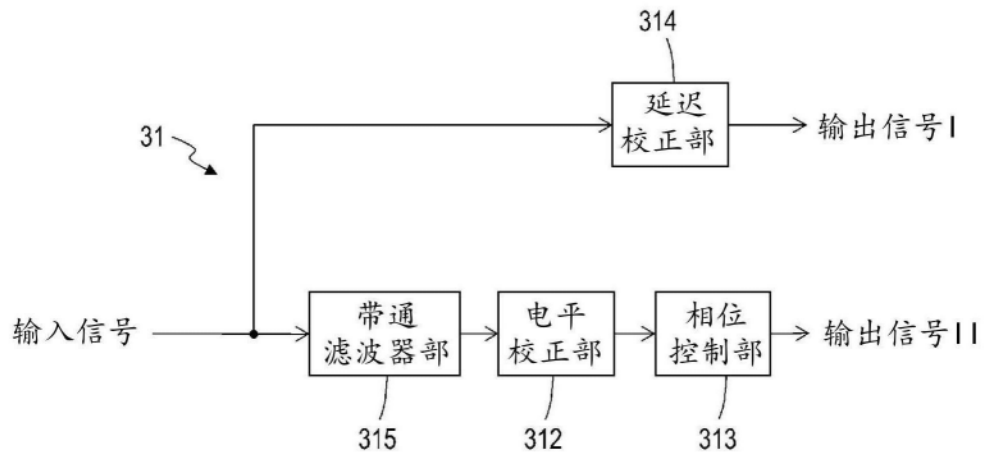


图45C

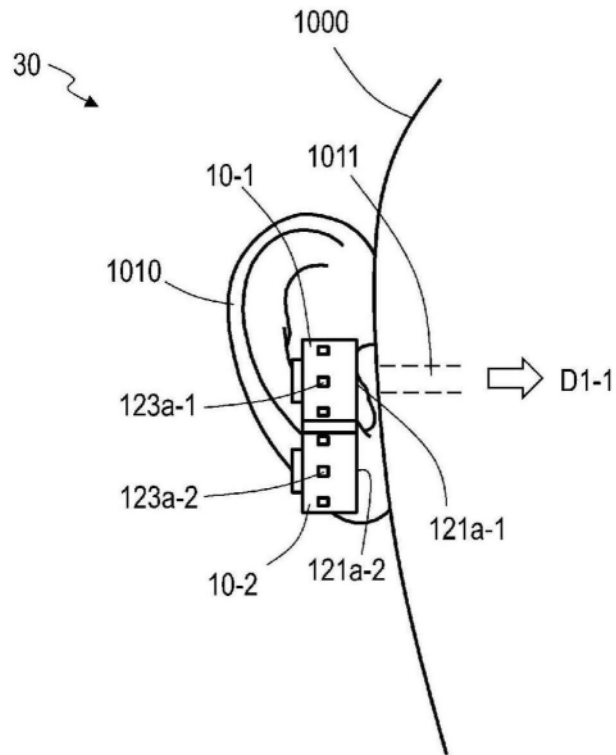


图46

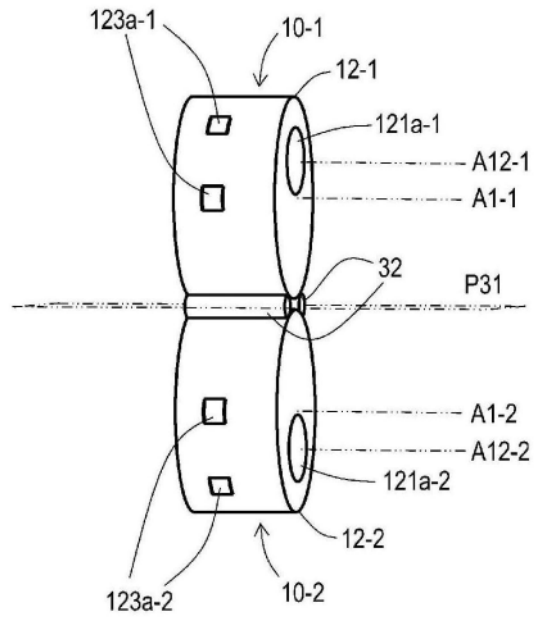


图47A

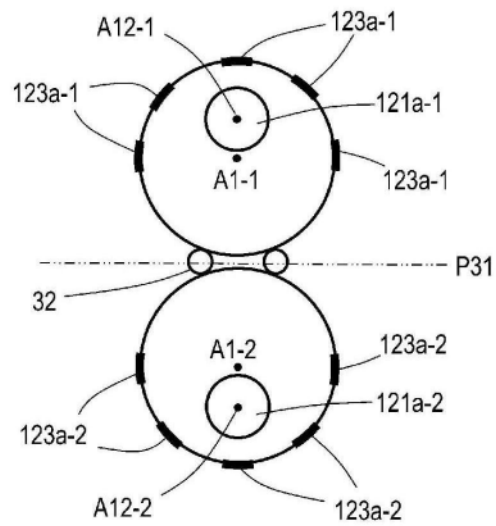


图47B

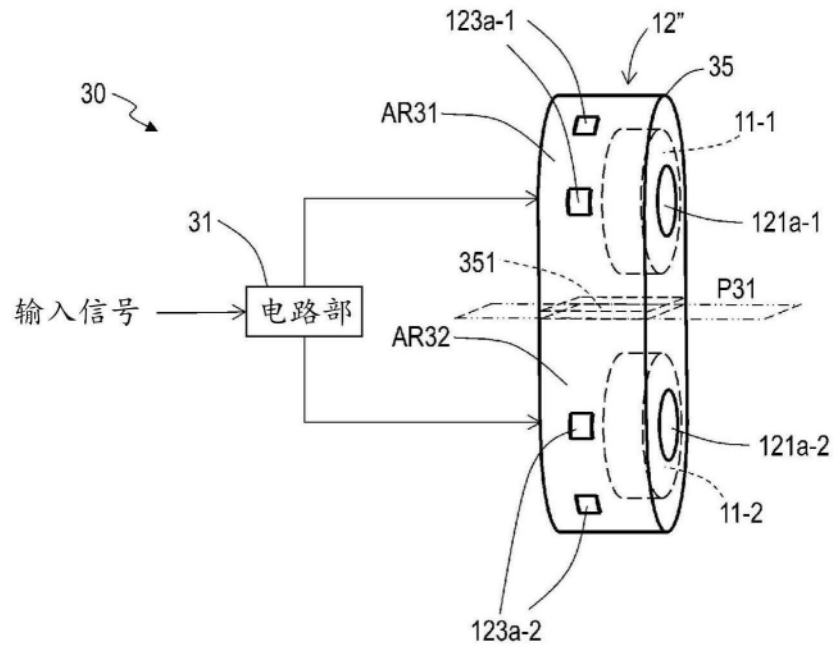


图48A

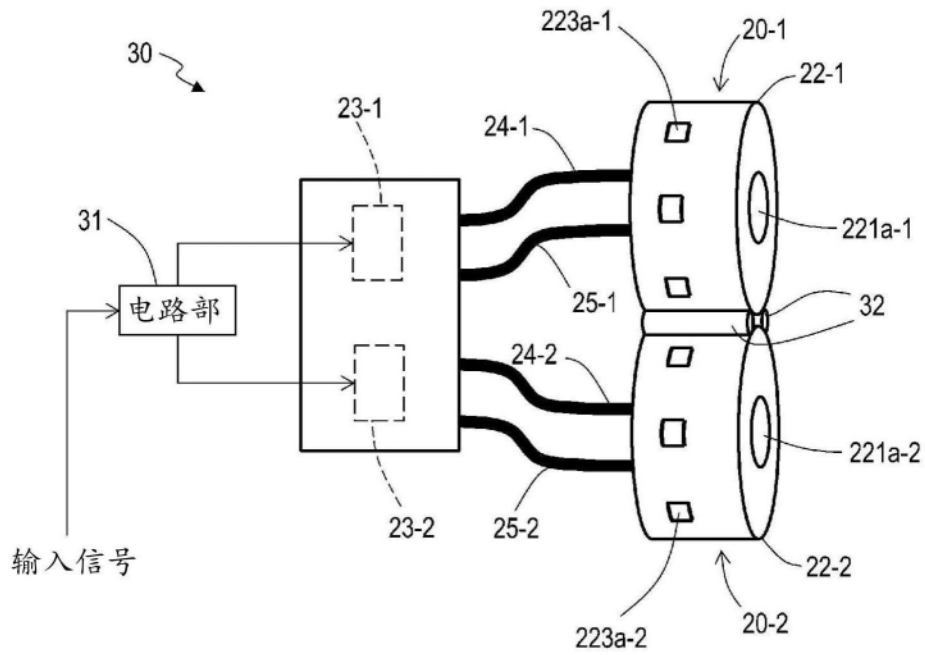


图48B

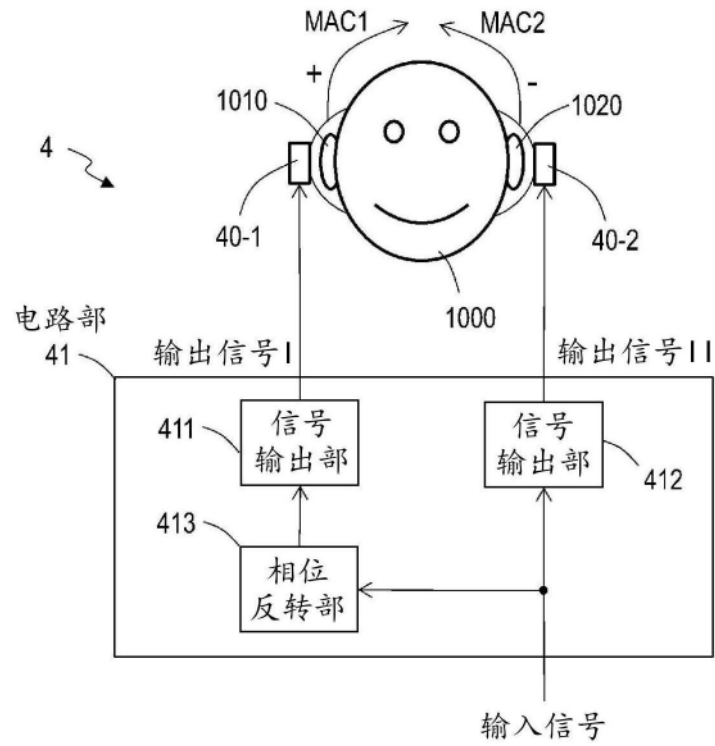


图49A

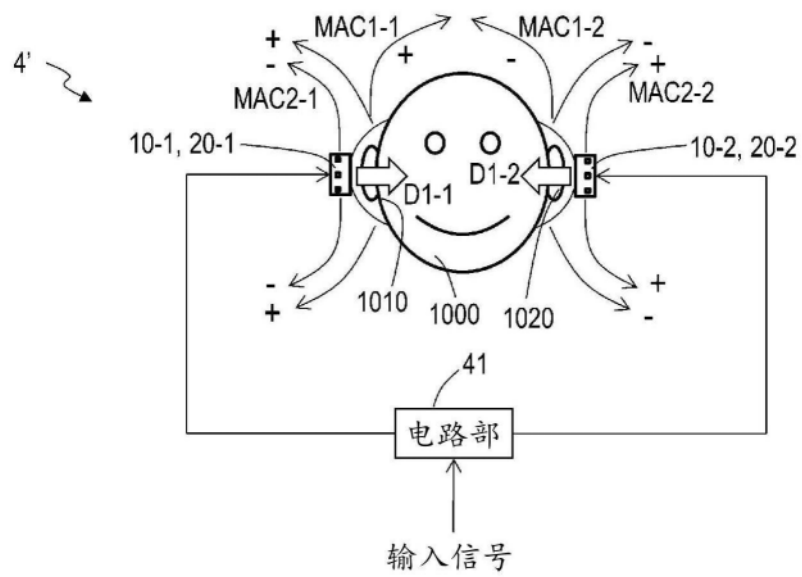


图49B

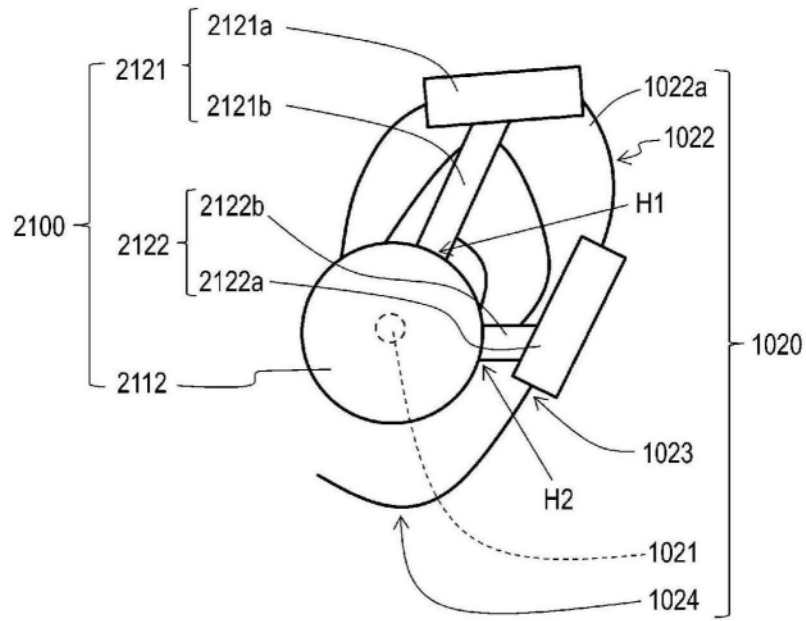


图50A

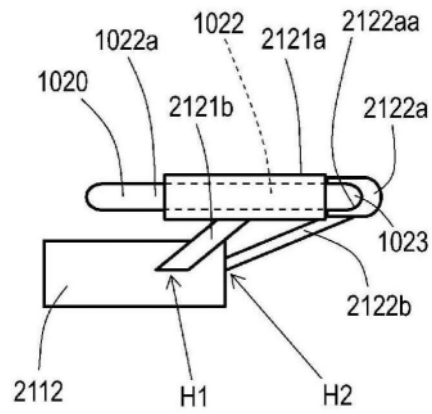


图50B

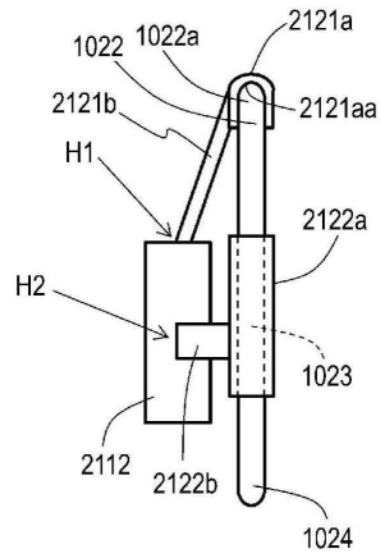


图50C

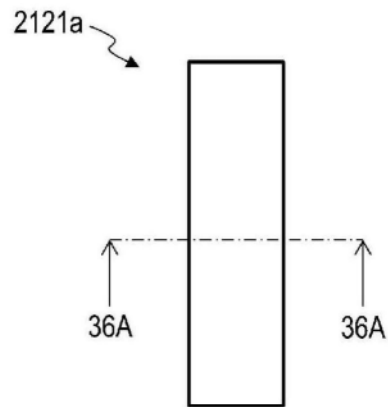


图51A

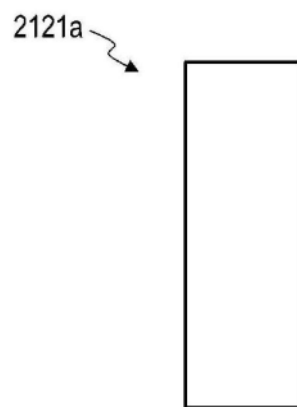


图51B

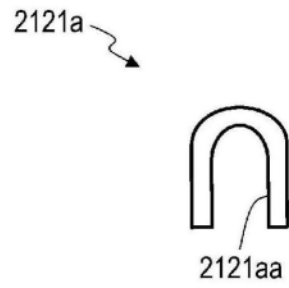


图51C

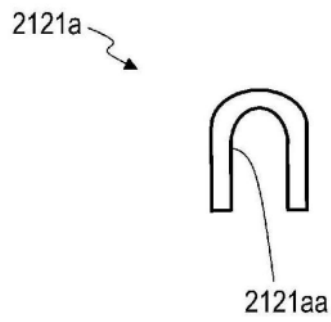


图51D

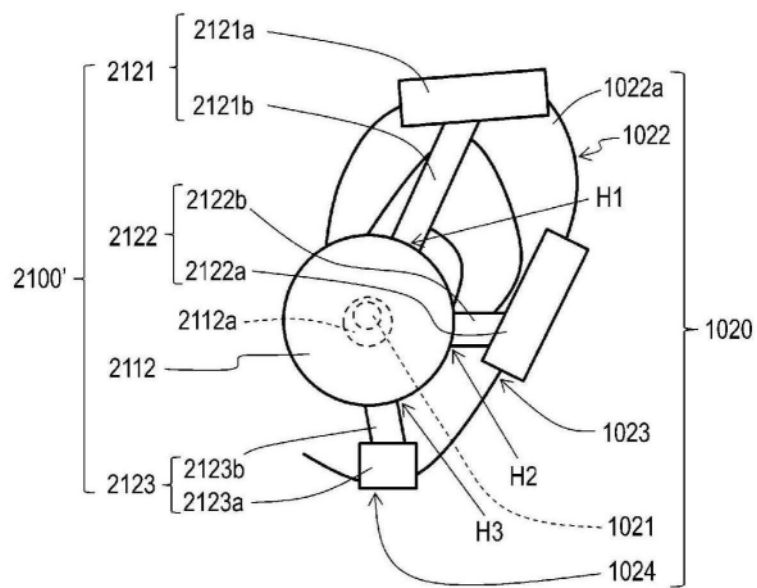


图52A

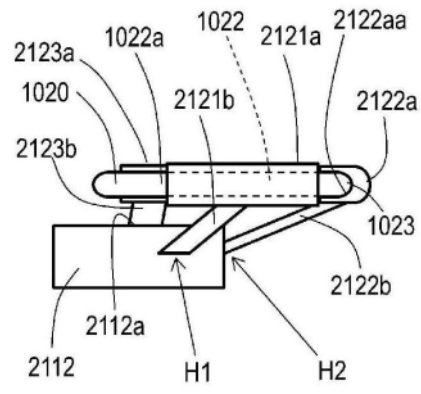


图52B

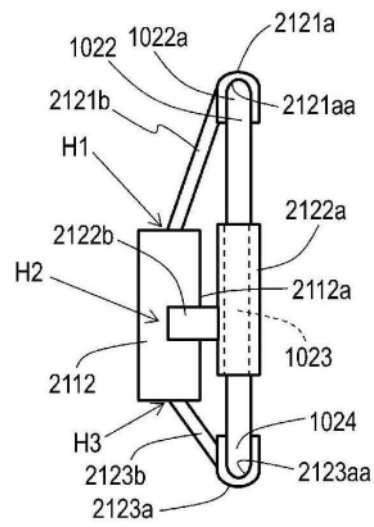


图52C

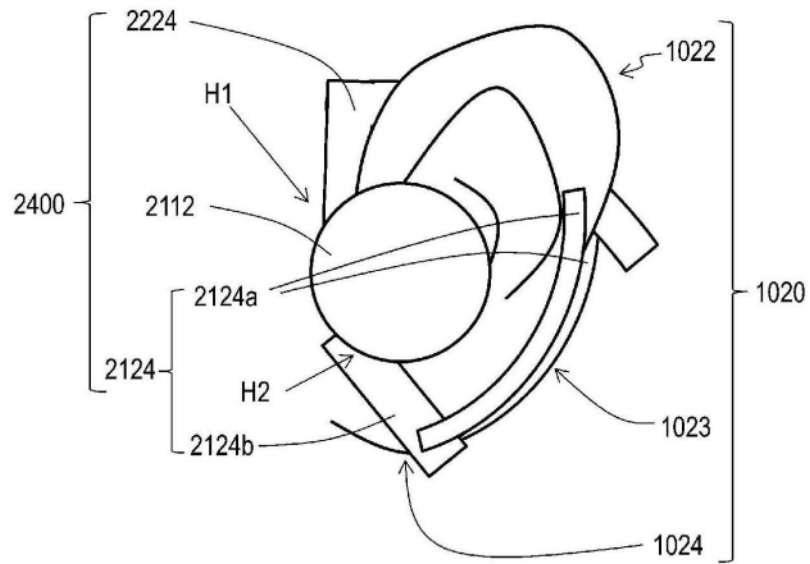


图54B

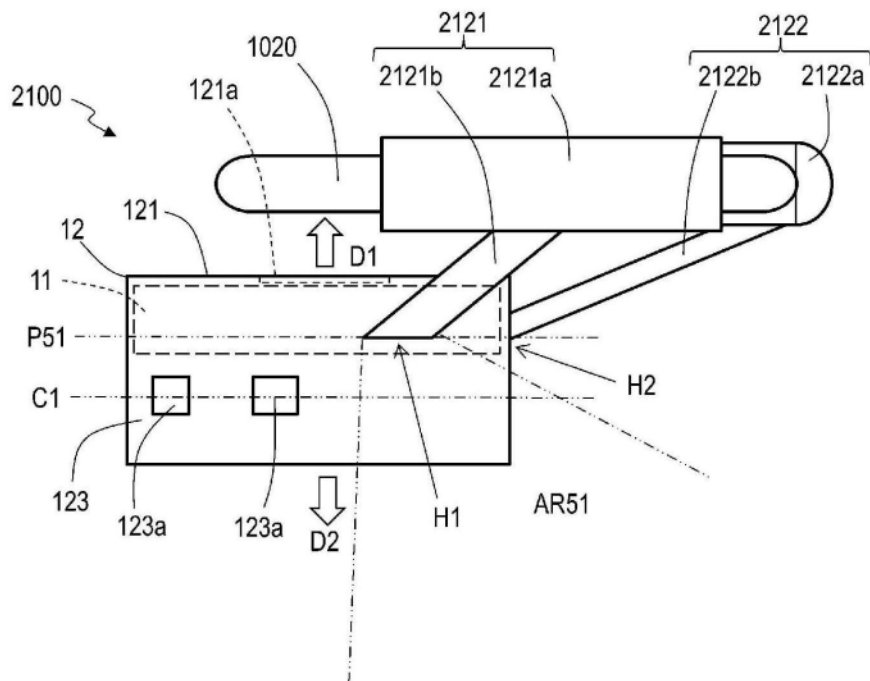


图55A

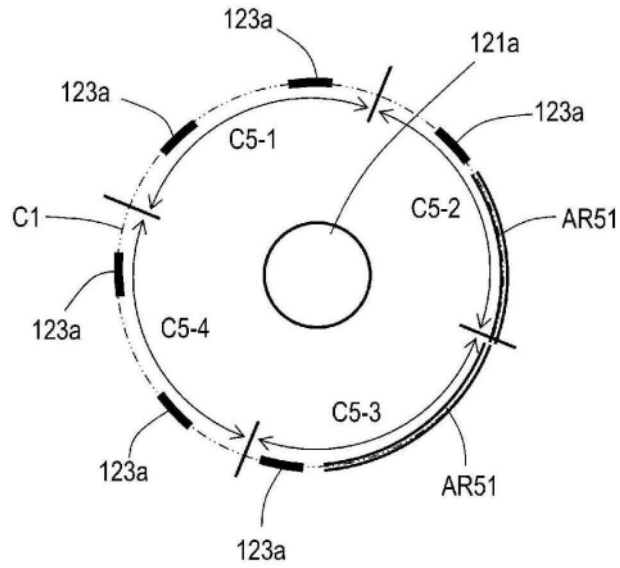


图55B

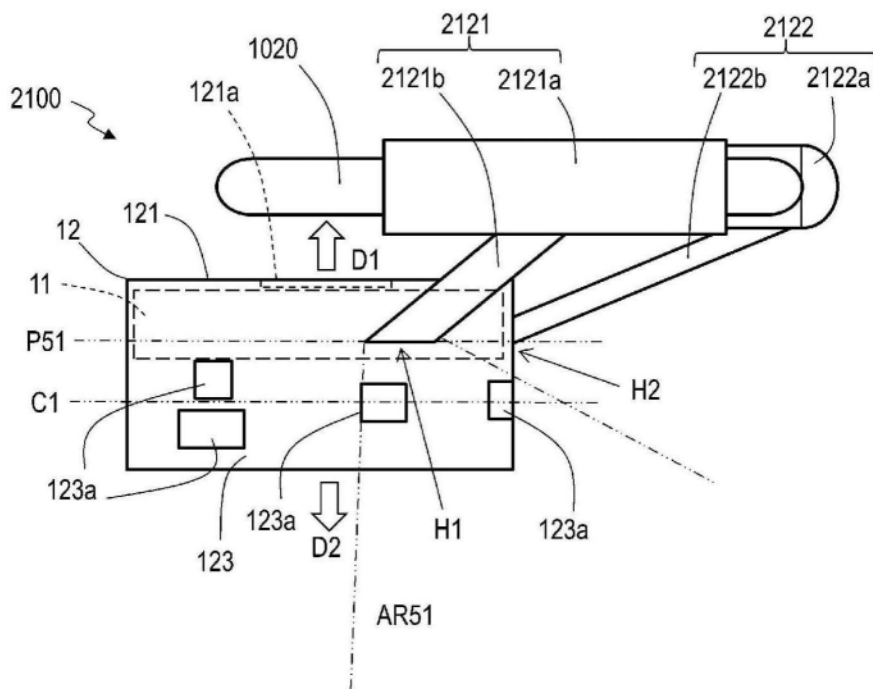


图56A

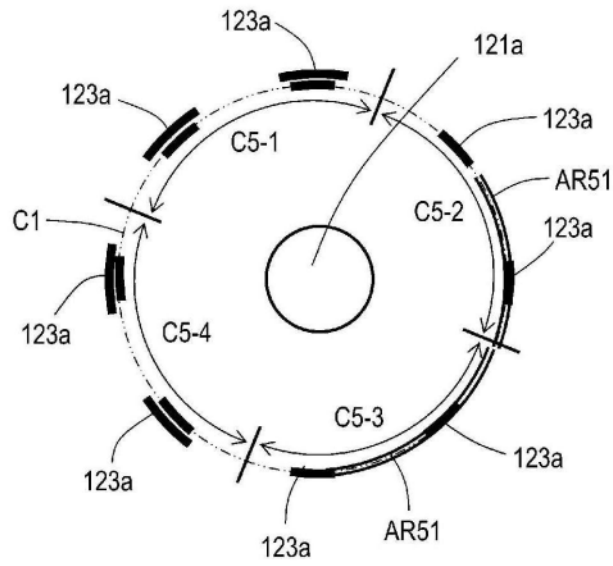


图56B

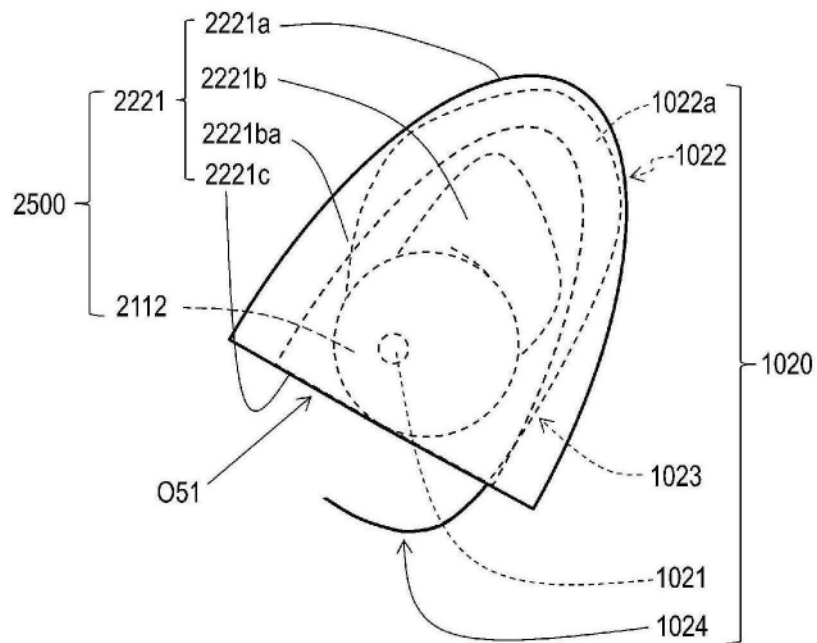


图57

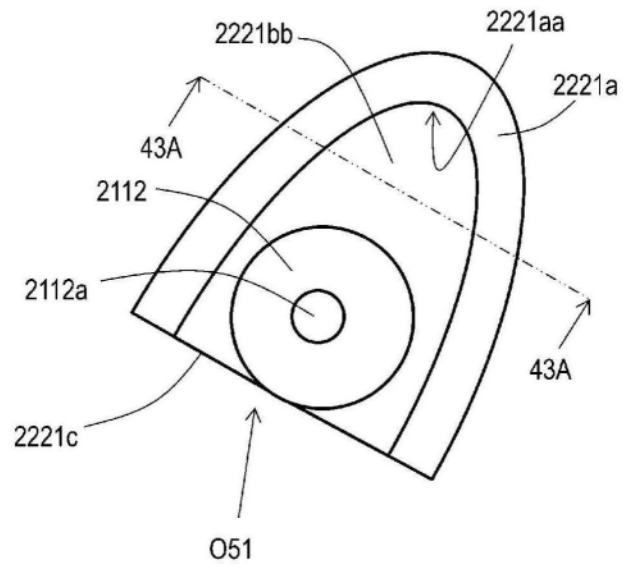


图58A

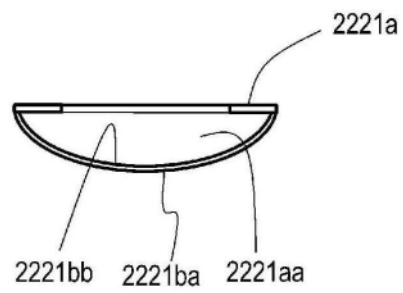


图58B

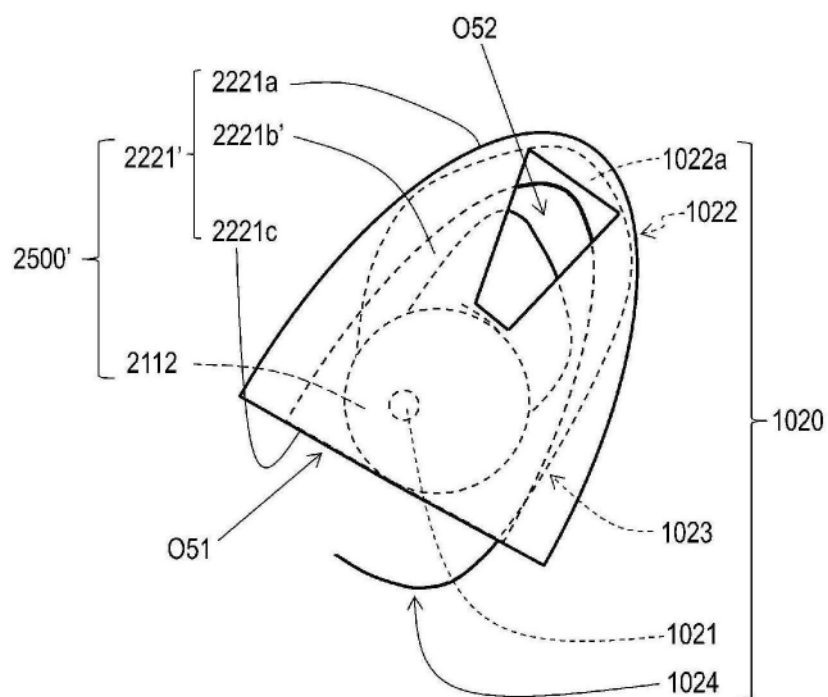


图59

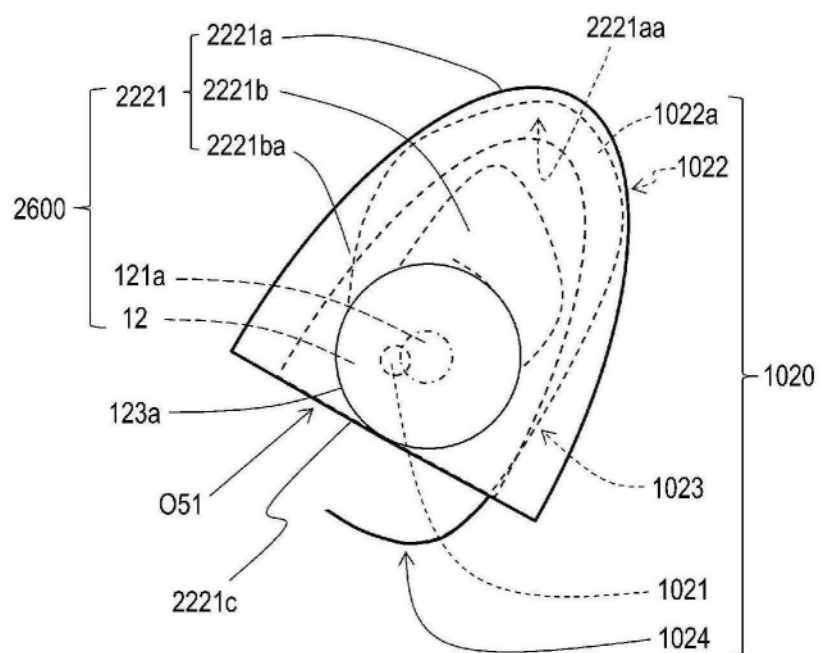


图60

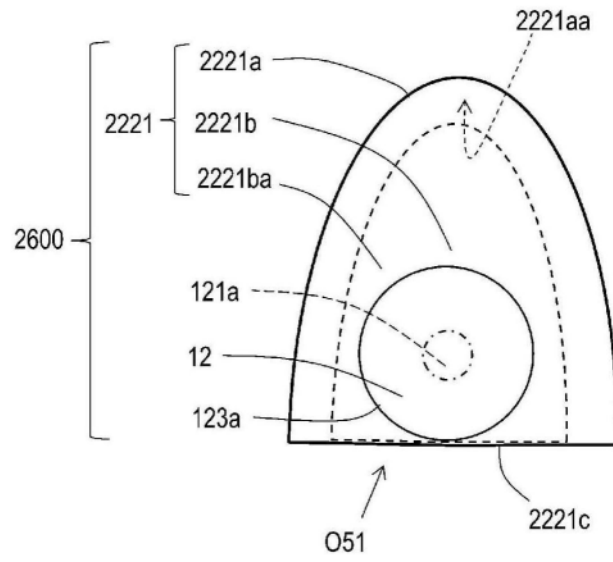


图61A

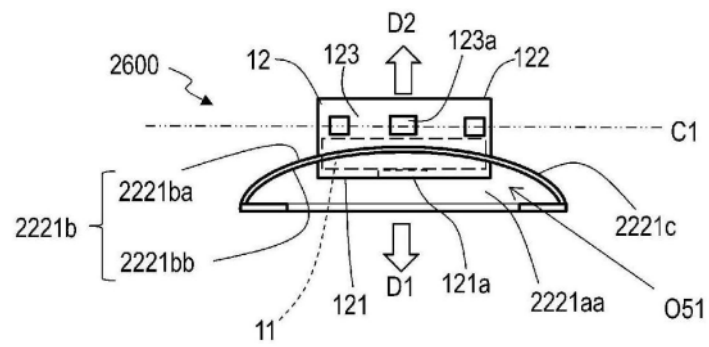


图61B

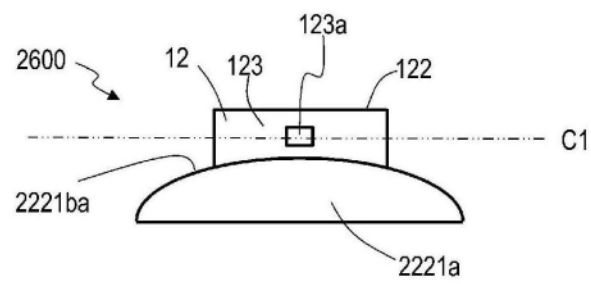


图61C

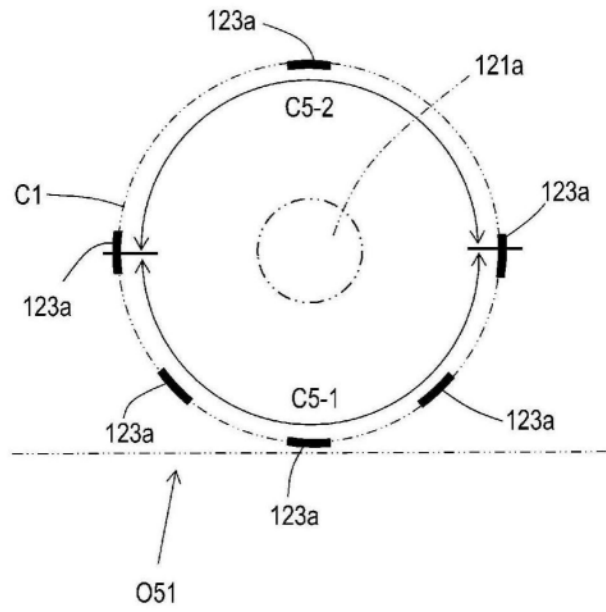


图62A

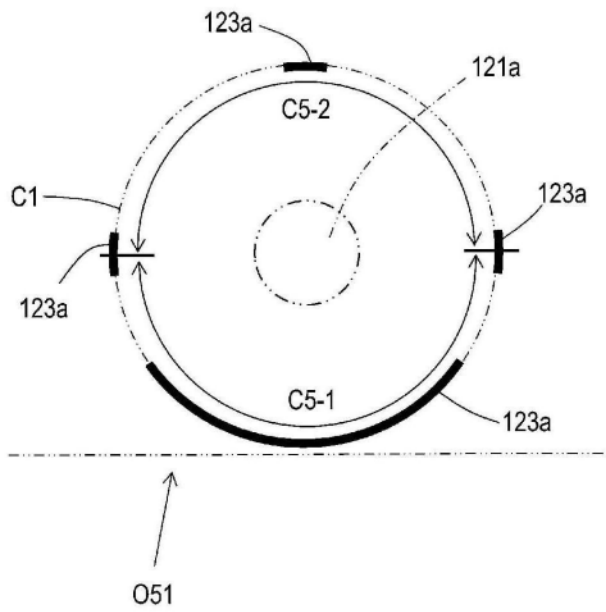


图62B

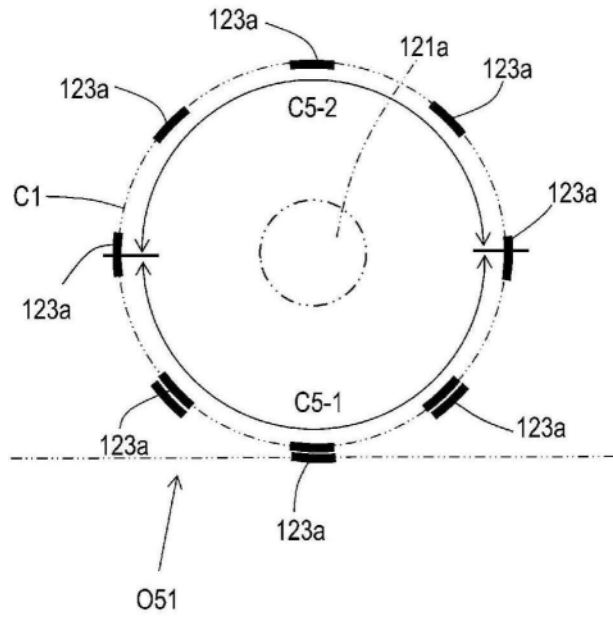


图63A

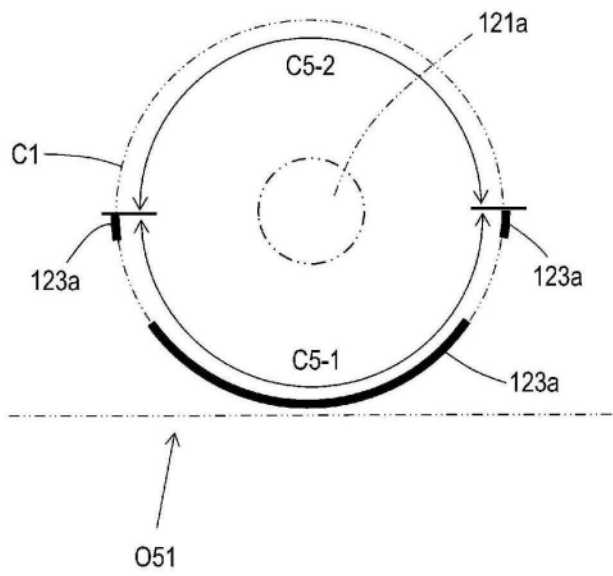


图63B

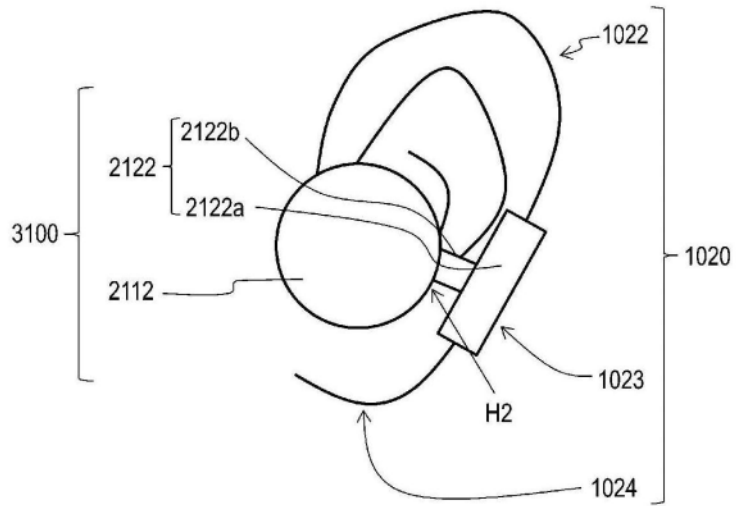


图64A

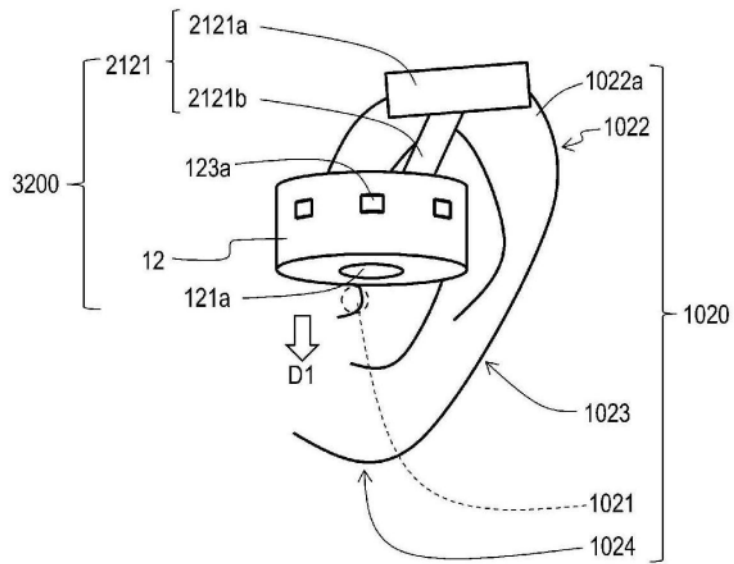


图64B

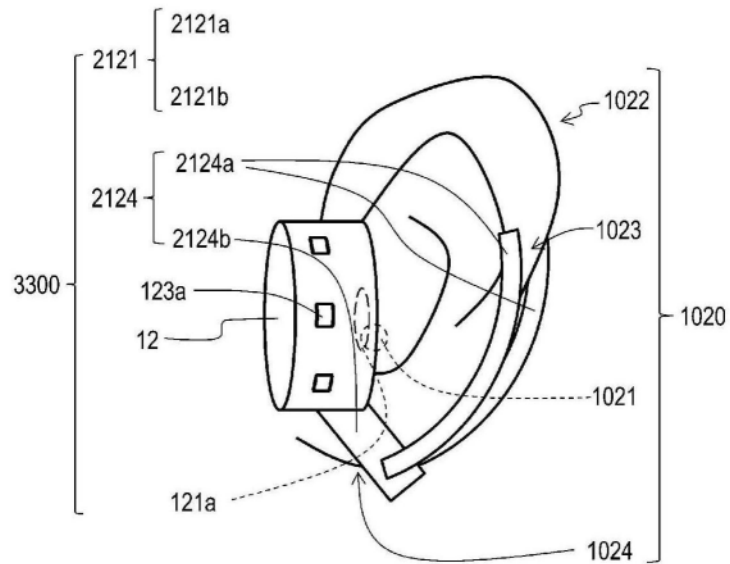


图65A

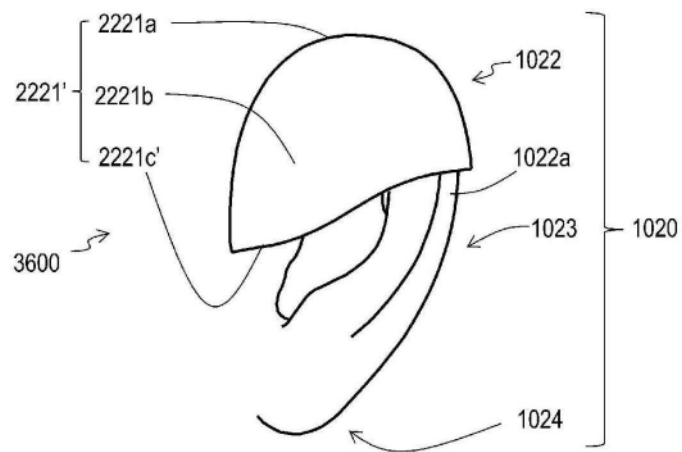


图65B

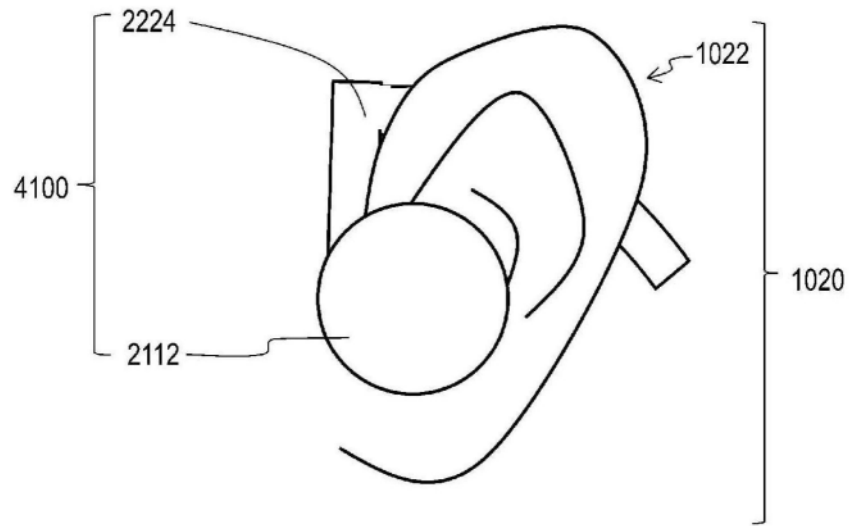


图66A

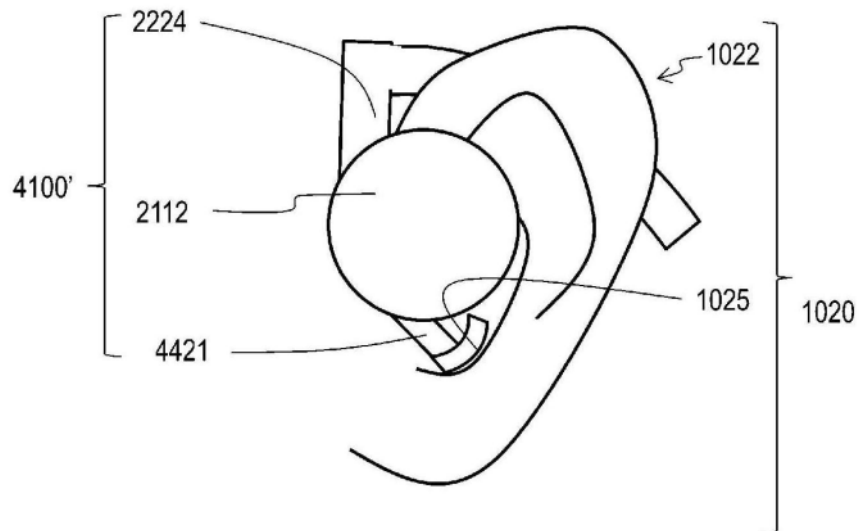


图66B

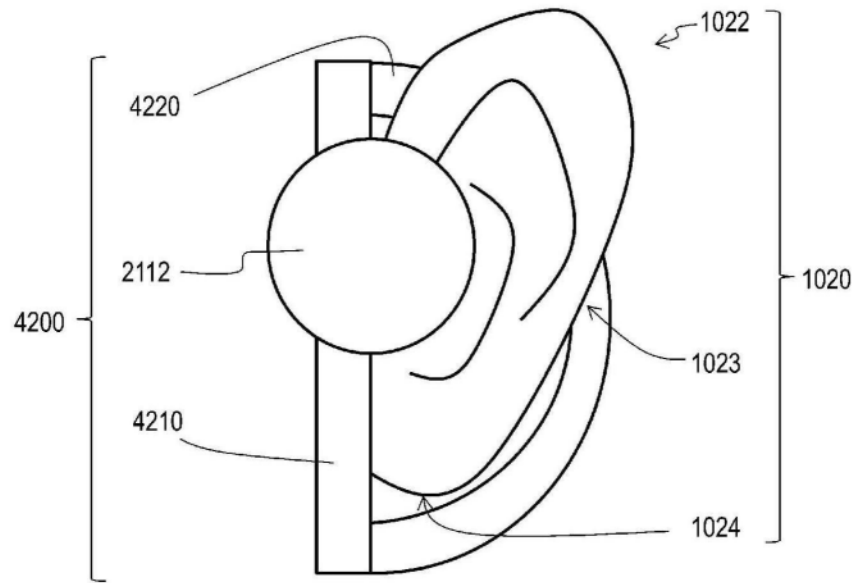


图67A

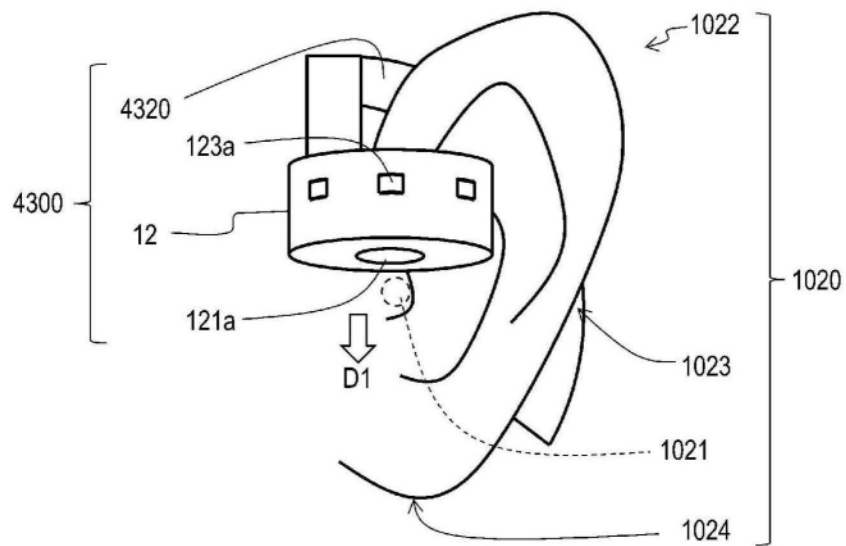


图67B

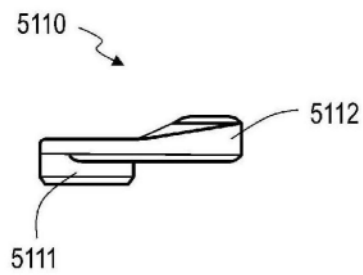


图68A

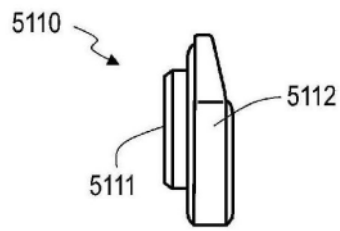


图68B

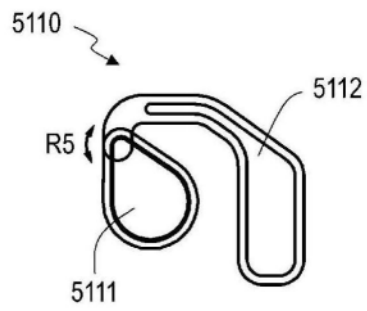


图68C

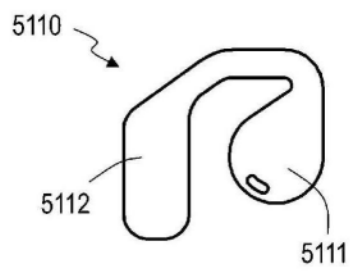


图68D

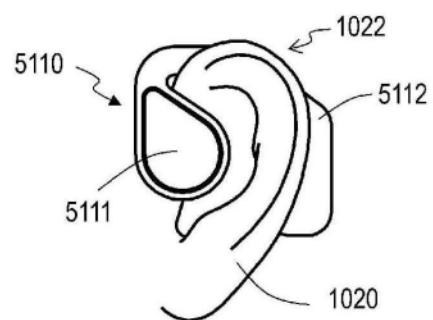


图68E

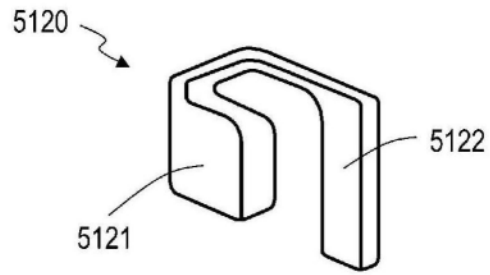


图69A

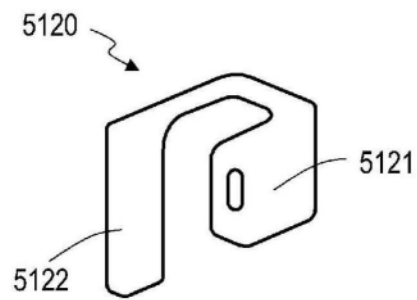


图69B

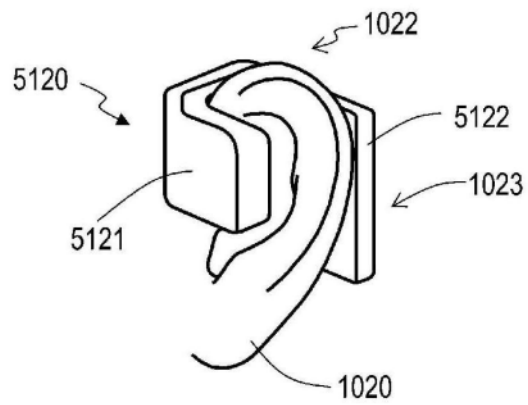


图69C

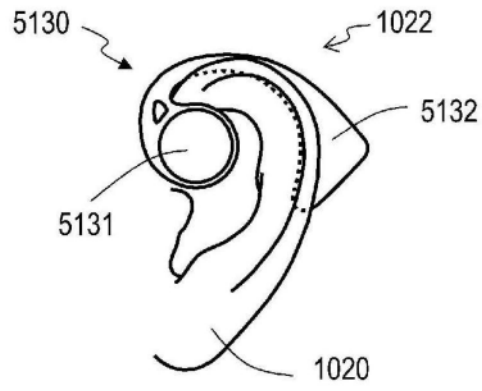


图70A

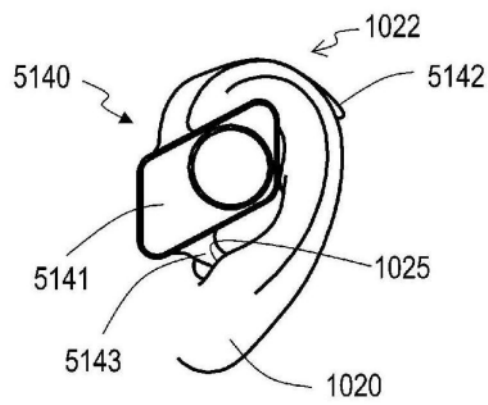


图70B

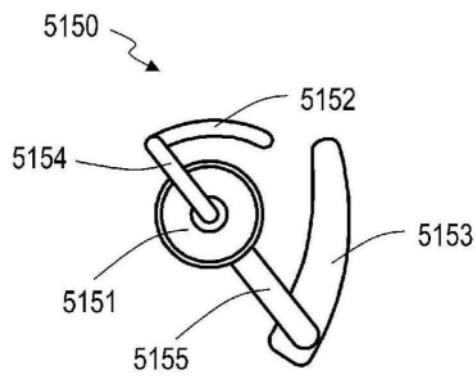


图71A

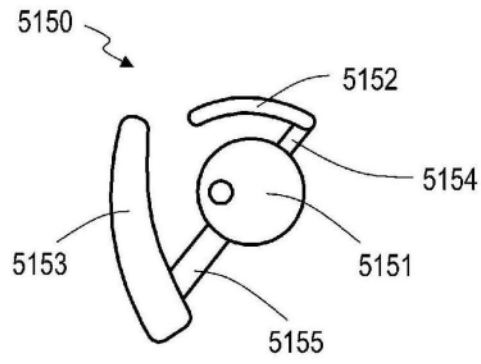


图71B

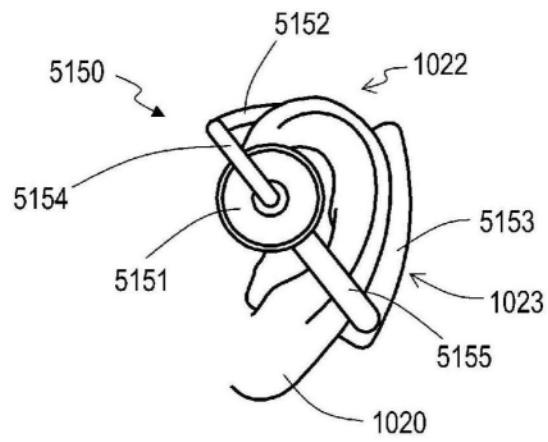


图71C

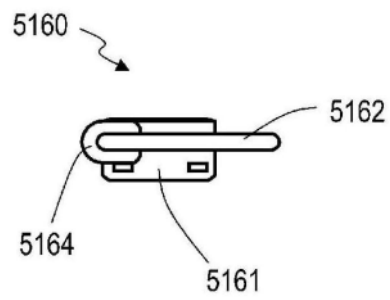


图72A

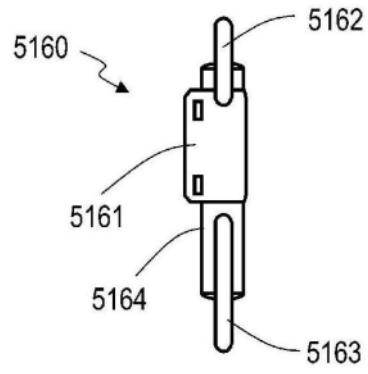


图72B

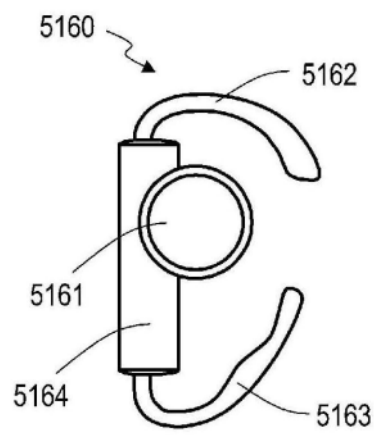


图72C

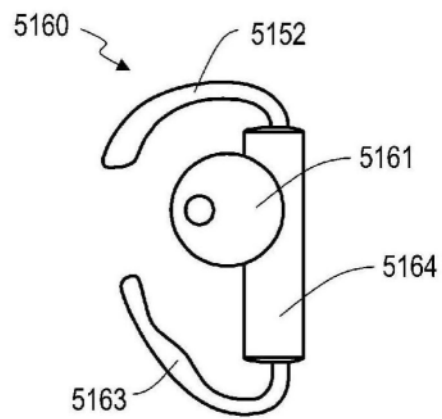


图72D

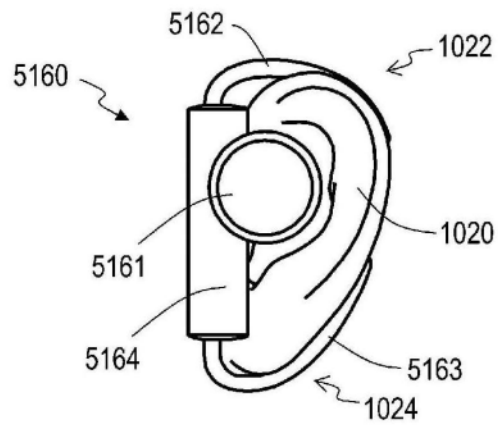


图72E

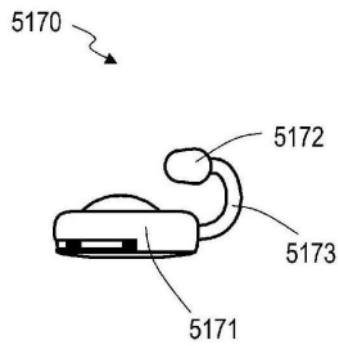


图73A

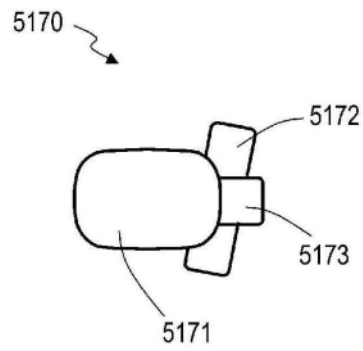


图73B

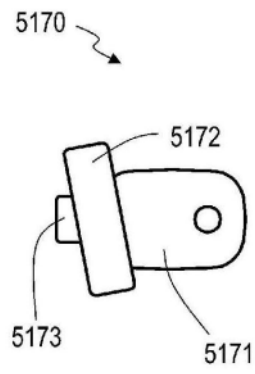


图73C

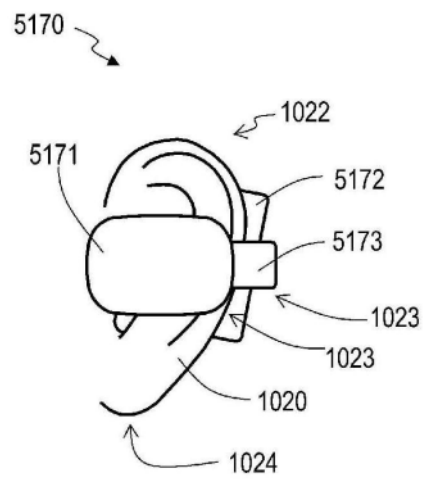


图73D

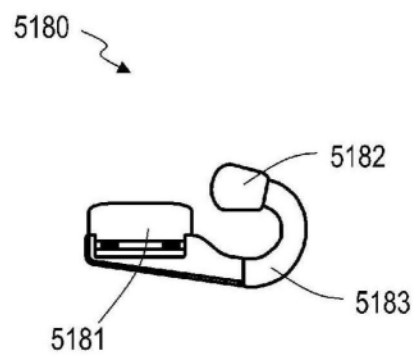


图74A

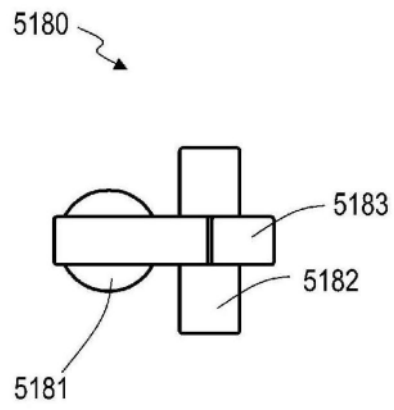


图74B

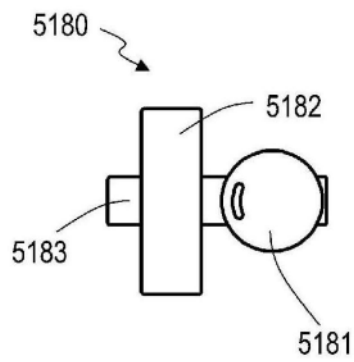


图74C

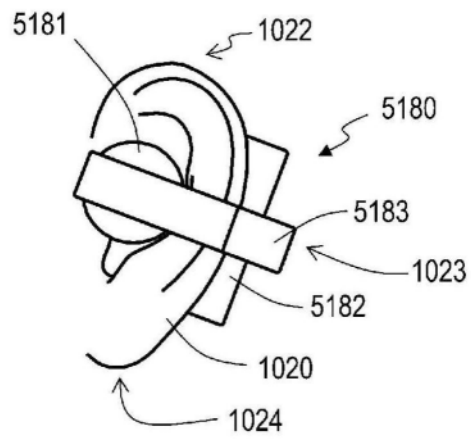


图74D

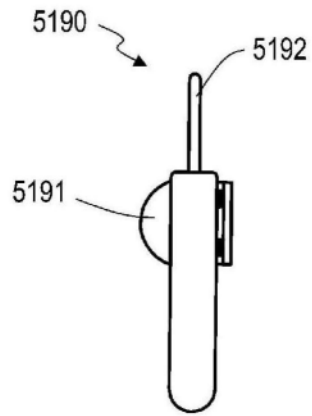


图75A

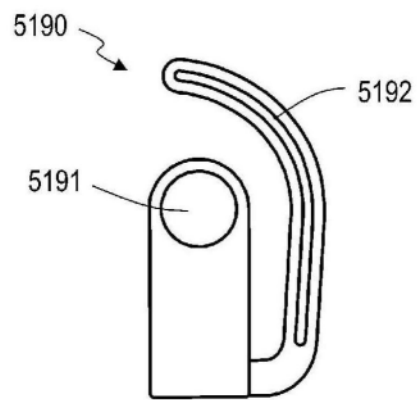


图75B

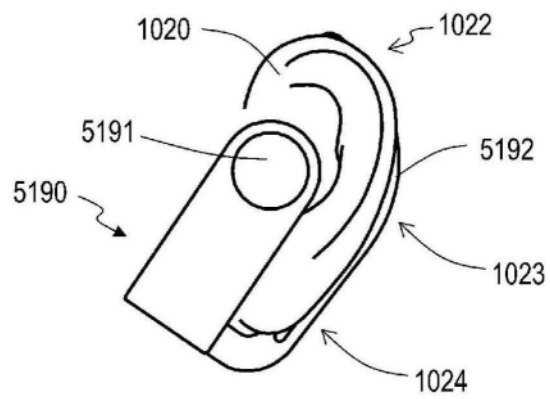


图75C

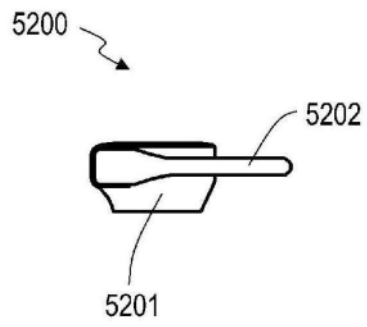


图76A

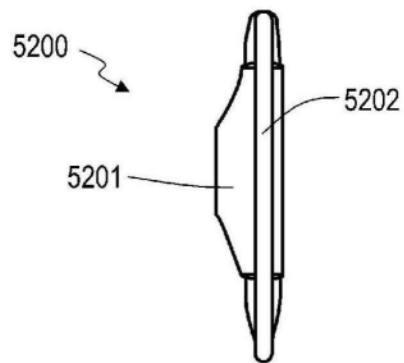


图76B

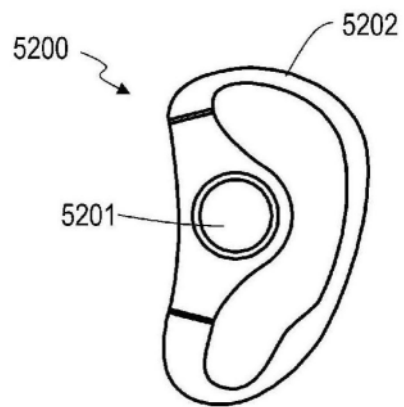


图76C

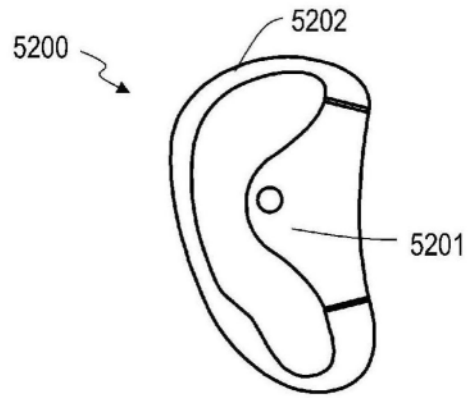


图76D

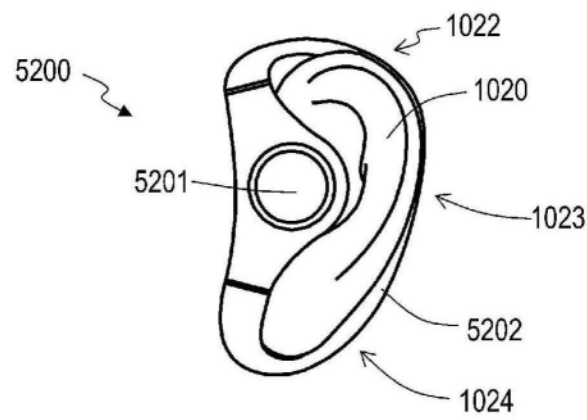


图76E

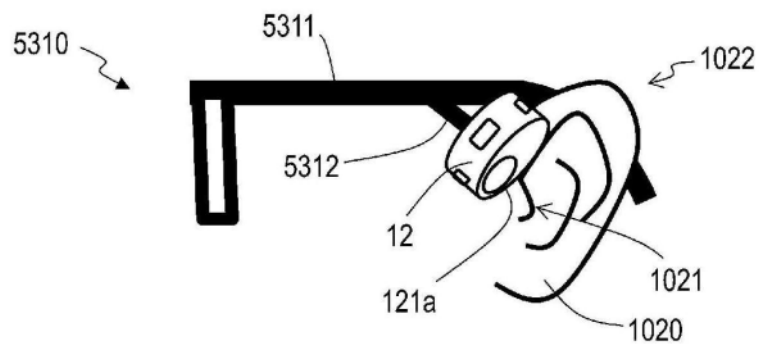


图77A

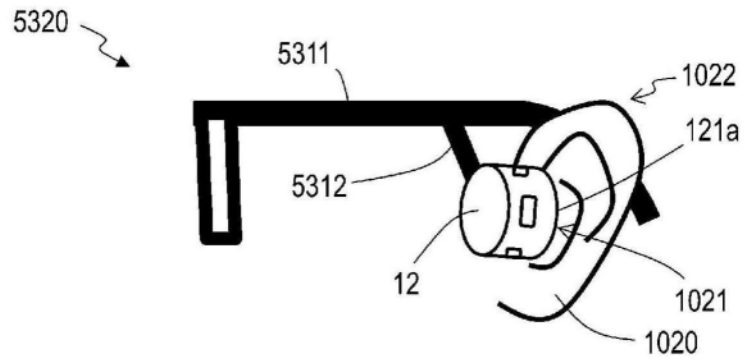


图77B

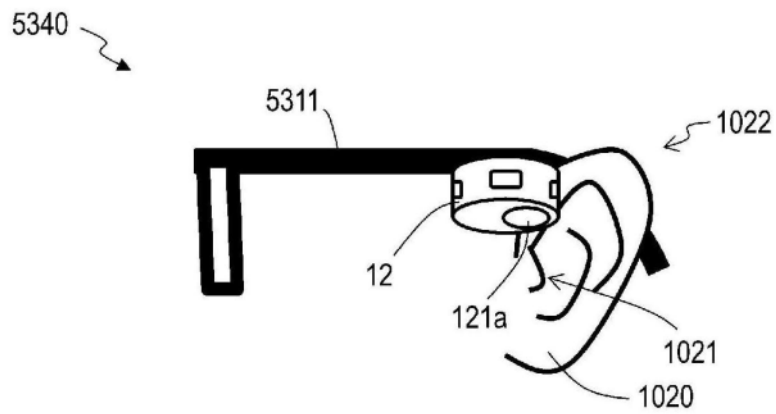


图78A

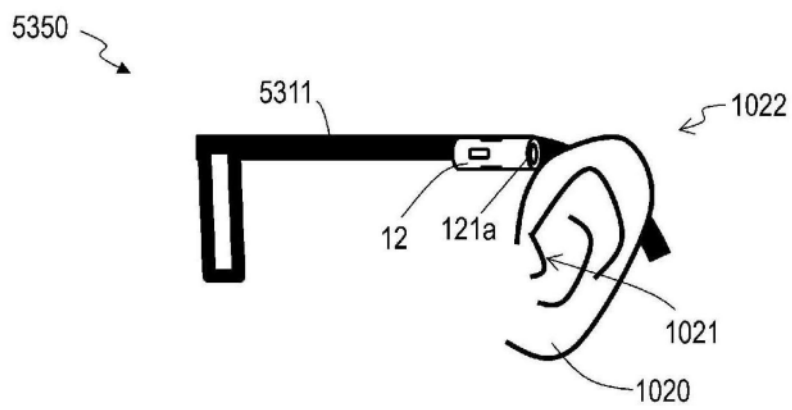


图78B

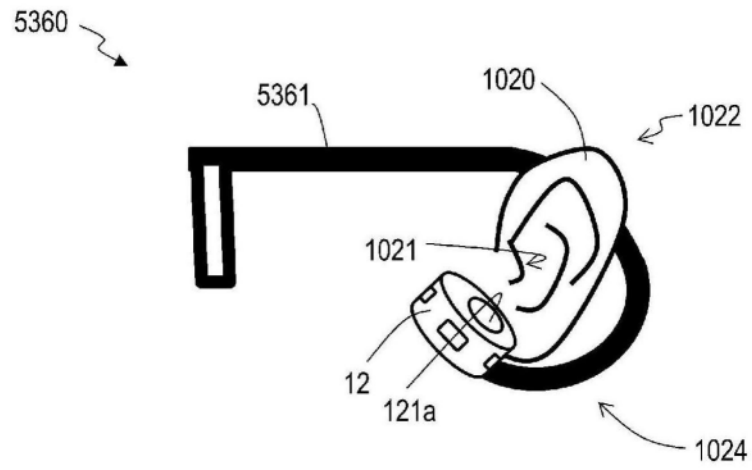


图79A

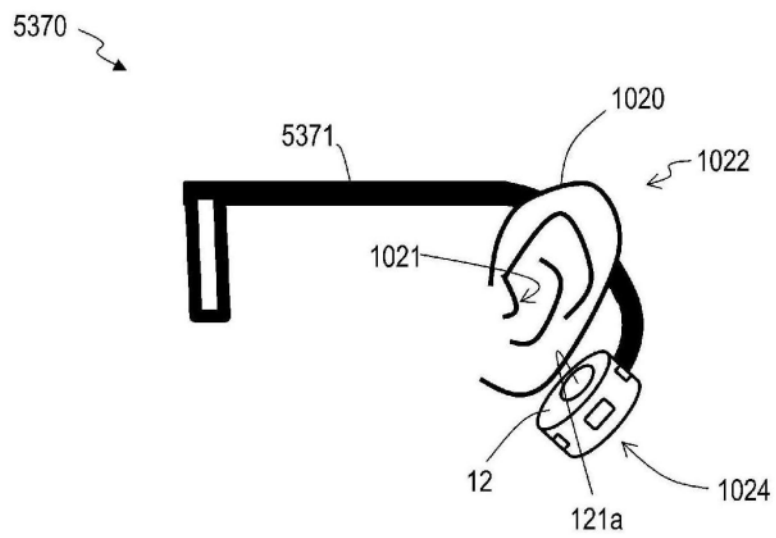


图79B

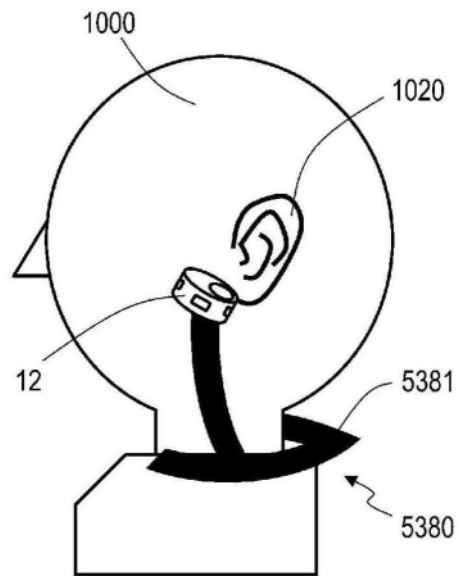


图80A

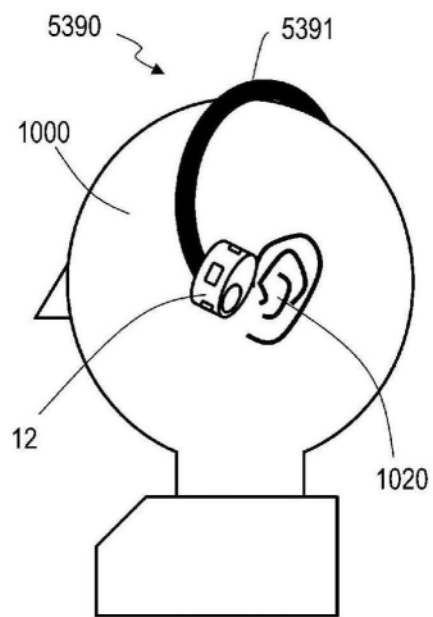


图80B

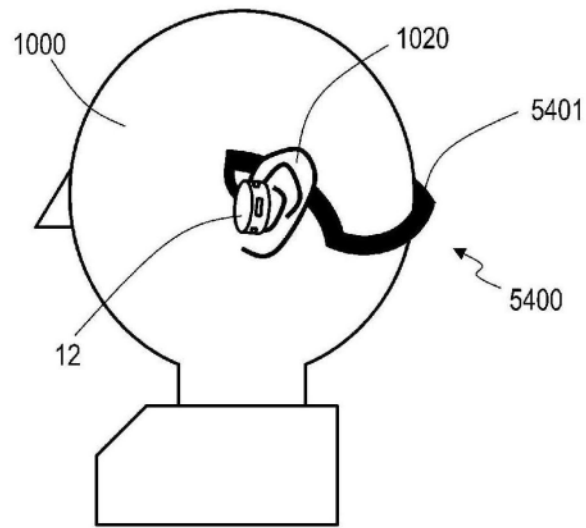


图80C