(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118176742 A
(43)申请公布日 2024.06.11

(21)申请号 202180103928.0
(22)申请日 2021.11.09
(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/JP2021/041124 2021.11.09
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/084575 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 1/10(2006.01)

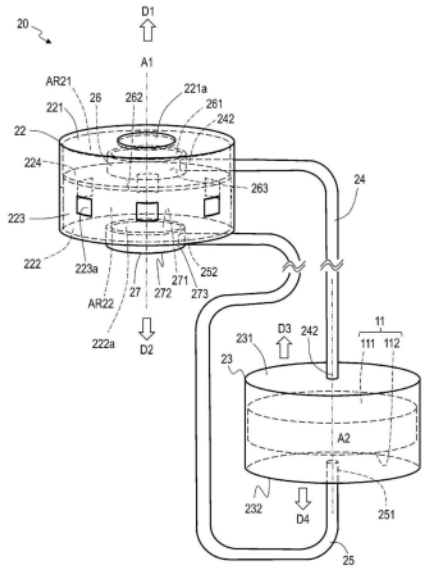
权利要求书2页 说明书43页 附图59页

(54)发明名称

音响信号输出装置

(57)摘要

提供一种音响信号输出装置,具有:驱动单元,向一侧放出第一音响信号,并向另一侧放出其反相的第二音响信号;第一波导管,其一端连接到驱动单元的一侧,导出第一音响信号;第二波导管,其一端连接到驱动单元的另一侧,导出第二音响信号;以及壳体,包含连接有第一波导管的另一端的第一中空部、以及连接有第二波导管的另一端的第二中空部。其中,在第一中空部设置有用于将第一音响信号导出到外部的第一音孔,在第二中空部设置有用于将第二音响信号导出到外部的第二音孔。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。



CN 118176742 A

1.一种音响信号输出装置,具有:

驱动单元,向一侧放出第一音响信号,并向另一侧放出第二音响信号;

第一波导管,其一端连接到所述驱动单元的所述一侧,导出所述第一音响信号;

第二波导管,其一端连接到所述驱动单元的所述另一侧,导出所述第二音响信号;以及

壳体,包含连接有所述第一波导管的另一端的第一中空部、以及连接有所述第二波导管的另一端的第二中空部,

在所述第一中空部的壁部设置有用于将通过所述第一波导管导入到所述第一中空部的内部的所述第一音响信号导出到外部的单个或多个第一音孔,

在所述第二中空部的壁部设置有用于将通过所述第二波导管导入到所述第二中空部的内部的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。

2.如权利要求1所述的音响信号输出装置,其中,

所述第一中空部和所述第二中空部配置于同一轴线上,

所述第一音孔朝向沿着所述轴线的第一方向开口,

所述第二音孔朝向所述第一方向与所述第一方向的反方向之间的第二方向开口。

3.如权利要求2所述的音响信号输出装置,其中,

所述第一中空部的中央区域与所述第二中空部的中央区域配置在所述轴线上,

所述第一音孔的位置偏向从所述轴线偏移的偏心位置,

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所述轴线上的位置即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。

4.如权利要求2或3所述的音响信号输出装置,其中,

所述第一中空部的中央区域与所述第二中空部的中央区域配置在同一轴线上,

所述音响信号输出装置包含:

第一接合构件,配置在所述轴线上,朝向沿着所述轴线的所述第一方向开口,将从所述第一波导管的所述另一端导入的所述第一音响信号向所述第一中空部的内部的所述第一

方向放出;以及

第二接合构件,配置在所述轴线上,朝向沿着所述轴线的所述第一方向开口,将从所述第二波导管的所述另一端导入的所述第二音响信号向所述第二中空部的内部的所述第一方向放出。

5.如权利要求1至权利要求4的任一项所述的音响信号输出装置,

具有对第一频率的音响信号的吸音率大于对第二频率的音响信号的吸音率的吸音材料,

所述第一频率比所述第二频率高,

所述吸音材料设置于所述驱动单元的所述另一侧,以及/或者设置于所述第二波导管的内部,以及/或者设置于所述第二波导管的端部,以及/或者设置于至少任一个所述第二音孔,以及/或者设置于所述第二中空部的内部。

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] 提供一种音响信号输出装置,具有:驱动单元,向一侧放出第一音响信号,并向另一侧放出第二音响信号;第一波导管,其一端连接到驱动单元的一侧,导出第一音响信号;第二波导管,其一端连接到驱动单元的另一侧,导出第二音响信号;以及壳体,包含连接有第一波导管的另一端的第一中空部、以及连接有第二波导管的另一端的第二中空部。其中,在第一中空部的壁部设置有用于将通过第一波导管导入到第一中空部的内部的第一音响信号导出到外部的单个或多个第一音孔,在第二中空部的壁部设置有用于将通过第二波导管导入到第二中空部的内部的第二音响信号导出到外部的单个或多个第二音孔。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的透视立体图。

[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的透视俯视图。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透视主视图。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仰视图。

[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20是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的结构的透视立体图。

[0033] 图21A是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的结构的透视俯视图。图21B是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构的透视主视图。图21C是例示了第一实施方式的音响信号输出装置的结构的仰视图。

[0034] 图22A是图21B的21A-21A截面图。图22B是图21A的21B-21B剖视图。

[0035] 图23A以及图23B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。

[0036] 图24是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的变形例的透视立体图。

[0037] 图25A是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的变形例的透视俯视图。图25B是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的变形例的透视主视图。图25C是例示了第二实施方式的音响信号输出装置的变形例的仰视图。

[0038] 图26是图25B的25A-25A截面图。

[0039] 图27是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的结构的立体图。

[0040] 图28是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的结构的透视立体图。

[0041] 图29是用于例示音孔的配置的示意图。

[0042] 图30A至图30C是用于例示电路部的结构的框图。

[0043] 图31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。

[0044] 图32A是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的变形例的立体图。图32B是用于例示音孔的配置的变形例的示意图。

[0045] 图33A是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的变形例的透视立体图。图33B是例示了第三实施方式的音响信号输出装置的变形例的图。

[0046] 图34A是用于例示第四实施方式的音响信号输出装置的结构的图。图34B是用于例示第四实施方式的音响信号输出装置的变形例的图。

[0047] 图35A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的结构的透视主视图。图35B是用于例示第五实施方式的响信号输出装置的结构的透视俯视图。图35C是用于例示第五实施方式的响信号输出装置的结构的透视右侧视图。

[0048] 图36A是例示了第五实施方式的固定部的俯视图。图36B是例示了第五实施方式的固定部的右侧视图。图36C是例示了第五实施方式的固定部的主视图。图36D是图36A的36A-36A剖视图。

[0049] 图37A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37B是用于例示第五实施方式的响信号输出装置的变形例的透视俯视图。图37C是用于例示第五实施方式的响信号输出装置的变形例的透视右侧视图。

[0050] 图38是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的变形例的主视图。

[0051] 图39A以及图39B是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的变形例的主视图。

[0052] 图40A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的变形例的俯视图。图40B是用于例示音孔的配置的变形例的示意图。

[0053] 图41A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的变形例的俯视图。图41B是用于例示音孔的配置的变形例的示意图。

[0054] 图42是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的结构的透视主视图。

[0055] 图43A是用于例示第五实施方式的音响信号输出装置的结构的后视图。图43B是图43A的43A-43A剖视图。

[0056] 图44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。

[0057] 图45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。

[0058] 图46A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46B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46C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。

[0059] 图47A以及图47B是用于例示音孔的配置的变形例的示意图。

[0060] 图48A以及图48B是用于例示音孔的配置的变形例的示意图。

[0061] 图49A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49B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。

[0062] 图50A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50B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。

[0063] 图51A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51B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。

[0064] 图52A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52B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。

[0065] 图53A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。

[0066] 图53B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。

[0067] 图53C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53D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53E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。

[0068] 图54A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54B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54C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。

[0069] 图55A以及图55B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。

[0070] 图56A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56B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56C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。

[0071] 图57A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。

[0072] 图57B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。

[0073] 图57C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57D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57E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。

[0074] 图58A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58B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58C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58D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。

[0075] 图59A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59B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59C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59D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。

[0076] 图60A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60B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60C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。

[0077] 图61A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61B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。

[0079] 图61C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61D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61E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。

[0080] 图62A以及图62B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。

[0081] 图63A以及图63B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。

[0082] 图64A以及图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示意图。

[0083] 图65A至图65C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

[0084] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。

[0085] [第一实施方式]

[0086] 首先,对本发明的第一实施方式进行说明。

[0087] <结构>

[0088] 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。

[0089] <驱动单元11>

[0090] 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δ_1%以下。δ_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δ_2%以下。δ_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。

[0091] ＜壳体12＞

[0092] 壳体12是在外侧具有壁部的中空的部件,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。

[0093] ＜音孔121a、123a＞

[0094] 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。

[0095] 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$\eta_{22}$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。

[0096] 例示音孔121a、123a的配置结构。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] (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。

[0101] (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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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,“α1与α2大致相同”意指α1与α2的差值为α1的β%以下。β%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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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$2/3 \leqslant S_2/S_1 \leqslant 4$(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。

[0109] 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$1/20 \leqslant S_2/S_3 \leqslant 1/5$(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。

[0110] <使用状态>

[0111] 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)。

[0112] <实验结果>

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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21a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$2/3 \leqslant S_2/S_1 \leqslant 4$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。

[0116] 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$1/20 \leqslant S_2/S_3 \leqslant 1/5$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。

[0117] [第一实施方式的变形例1]

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] [第一实施方式的变形例2]

[0123] 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。

[0124] 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。

[0125] <例2-1>

[0126] 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声音的声压级的倒数。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。

[0127] ＜例2-2＞

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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。

[0131] [第一实施方式的变形例3]

[0132] 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。

[0133] <例3-1>

[0134] 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。

[0135] <例3-2>

[0136] 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。

[0137] <例3-3>

[0138] 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1的另一侧112的壁部122之间的距离dis1为5mm以下,从音孔123a(第二音孔)主要放出音响信号AC2(第二音响信号)的直接波。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。

[0139] [第一实施方式的变形例4]

[0140] 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$f2_{th}$以下,频率f_2大于该规定频率$f2_{th}$。规定频率$f2_{th}$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。

[0141] <例4-1>

[0142] 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。

[0143] <例4-2>

[0144] 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。

[0145] <例4-3>

[0146] 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。

[0147] <实验结果>

[0148] 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)和使用了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。

[0149] 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。

[0150] [第二实施方式]

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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20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;中空的波导管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。

[0154] <驱动单元11>

[0155] 如图20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。

[0156] <壳体23>

[0157] 如图20中例示的那样,壳体23是在外侧具有壁部的中空的构件,在内部收纳驱动单元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。

[0158] ＜波导管24、25＞

[0159] 如图20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不限定于管状，只要是将在一端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。

[0160] ＜接合构件26＞

[0161] 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。

[0162] ＜接合构件27＞

[0163] 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。

[0164] ＜壳体22＞

[0165] 如图20、图21A-图21C、图22A以及图22B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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] ＜音孔221a、223a＞

[0170] 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的内部的音响信号AC1(第一音响信号)向外部导出的音孔221a(第一音孔)。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的内部的音响信号AC2(第二音响信号)向外部导出的221a(第二音孔)。与第一实施方式的音孔121a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。

[0171] 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。

[0172] 例示音孔221a、223a的配置结构。

[0173] 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20、图21A、图21B、图22A)。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22A),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21B、图22A),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。

[0174] 如图21A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。

[0175] 与第一实施方式同样,如图21B、图22B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设置有多个。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。

[0176] 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22B)。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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$2/3 \leqslant S_2/S_1 \leqslant 4$。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21B、图22A),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$1/20 \leqslant S_2/S_3 \leqslant 1/5$。

[0180] <使用状态>

[0181] 使用图23A以及图23B,例示音响信号输出装置20的使用状态。在图23A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)。

[0182] 如图23B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23A的例子相同。

[0183] [第二实施方式的变形例1]

[0184] 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)。

[0185] [第二实施方式的变形例2]

[0186] 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)。

[0187] 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。

[0188] [第二实施方式的变形例3]

[0189] 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。

[0190] [第二实施方式的变形例4]

[0191] 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24、图25A、图25B、图25C以及图26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。

[0192] 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20、图21B、图22A)。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。

[0193] [第三实施方式]

[0194] 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。

[0195] 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27以及图28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。

[0196] <音响信号输出装置10-1>

[0197] 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的结构的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29)。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。

[0198] <音响信号输出装置10-2>

[0199] 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

结构的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)设置有多个(图29)。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。

[0200] ＜连结部32＞

[0201] 如图27、图28以及图29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28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。

[0202] 如图27、图28以及图29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。

[0203] ＜电路部31＞

[0204] 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。

[0205] ＜电路部31的结构例1＞

[0206] 图30A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。

[0207] ＜电路部31的结构例2＞

[0208] 图30B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。

[0209] ＜电路部31的结构例3＞

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] 例31-1:

[0213] 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。

[0214] 例31-2:

[0215] 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。

[0216] 例31-3:

[0217] 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)。

[0218] 以下,例示实现这些的电路部31的结构例3。

[0219] 如图30C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。

[0220] 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。

[0221] <使用状态>

[0222] 使用图31,例示音响信号输出装置30的使用状态。在图31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。

[0223] 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。

[0224] [第三实施方式的变形例1]

[0225] 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32A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32B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12-2(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32B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。

[0226] [第三实施方式的变形例2]

[0227] 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33A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被置换为一体的壳体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音孔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。

[0228] [第三实施方式的变形例3]

[0229] 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33B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,$\kappa=1,\cdots,\kappa_{max}$,$\kappa_{max}$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,$\gamma=\kappa_{max}+1,\cdots,\gamma_{max}$,$\gamma_{max}$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)既可以是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)既可以是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。

[0230] [第四实施方式]

[0231] 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。

[0232] 如图34A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。

[0233] ＜电路部41＞

[0234] 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)。

[0235] ＜音响信号输出部40-1、40-2＞

[0236] 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。

[0237] [第四实施方式的变形例1]

[0238] 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。

[0239] 如图34B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。

[0240] 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)。

[0241] 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)。

[0242] 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。

[0243] 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)。

[0244] 从音响信号输出装置10-1或20-1(第一音响信号输出部)的音孔121a-1或221a-1

向右耳1010的外耳道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。

[0245] [第四实施方式的变形例2]

[0246] 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)。

[0247] [第五实施方式]

[0248] 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。

[0249] <佩戴方式1>

[0250] 使用图35A至图36D来例示佩戴方式1。如图35A至图35C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。

[0251] 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。

[0252] 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36A至图36D)。例如,能够例示具有耳套(ear cuff)型的形状的固定部2121a。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] ＜佩戴方式2＞

[0256] 使用图37A至图37C例示佩戴方式2。如图37A至图37C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)。

[0257] 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。

[0258] ＜佩戴方式3＞

[0259] 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。

[0260] ＜佩戴方式4＞

[0261] 如图38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。

[0262] <佩戴方式5>

[0263] 如图39A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。

[0264] <佩戴方式6>

[0265] 如图39B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。

[0266] <佩戴方式7>

[0267] 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。

[0268] 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。

[0269] 如图40A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40B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。

[0270] 如图41A以及图41B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。

[0271] <佩戴方式8>

[0272] 使用图42、图43A、图43B例示佩戴方式8。如图42以及图43A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。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] ＜佩戴方式9＞

[0276] 如图44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。

[0277] ＜佩戴方式10＞

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 如图46B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46B以及图46C)。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46B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。

[0282] 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46A以及图46B)。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46B)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46C)。即,如图46B、图46C、图47A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。

[0283] 此外,如图47B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48A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48B

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。

[0284] [第六实施方式]

[0285] 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。

[0286] <佩戴方式11>

[0287] 如图49A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。

[0288] <佩戴方式12>

[0289] 如图49B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。

[0290] <佩戴方式13>

[0291] 如50A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。

[0292] <佩戴方式14>

[0293] 如图50B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被置换为佩戴部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。

[0294] <佩戴方式15>

[0295] 如图51A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。

[0296] <佩戴方式16>

[0297] 如图51B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。

[0298] <佩戴方式17>

[0299] 图52A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。

[0300] <佩戴方式18>

[0301] 如图52B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。

[0302] <佩戴方式19>

[0303] 图53A至图53E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53E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。

[0304] <佩戴方式20>

[0305] 图54A至图54C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54C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。

[0306] <佩戴方式21>

[0307] 图55A以及图55B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55B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。

[0308] <佩戴方式22>

[0309] 图56、图56B、图56C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1020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56C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。

[0310] <佩戴方式23>

[0311] 图57A至图57E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57E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5162、5163之间,由此音响信号输出装置5160固定于耳廓1020。

[0312] ＜佩戴方式24＞

[0313] 图58A至图58D以及图59A至图59D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,构成为在佩戴时配置在耳廓1020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58D以及图59D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。

[0314] ＜佩戴方式25＞

[0315] 图60A至图60C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1020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60C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。

[0316] ＜佩戴方式26＞

[0317] 图61A至图61E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5021的环状的佩戴部5202。如图61E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。

[0318] ＜佩戴方式27＞

[0319] 如图62A以及图64B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。

[0320] 在图62A以及图62B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62A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62B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。

[0321] 在图63A以及图63B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63A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63B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。

[0322] 64A以及图64B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64A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1021侧。在图64B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1021侧。

[0323] ＜佩戴方式28＞

[0324] 此外，如图65A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65B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65C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1000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。

[0325] ＜其他佩戴方式＞

[0326] 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20)。

[0327] 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。

[0328] 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。

[0329] 例如,如参考文献4(https://www.jabra.jp/bluetooth-headsets/jabra-elite-ac tive-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。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] [其他变形例等]

[0333] 另外,本发明不限定于上述的实施方式。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。

[0334] 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位置无法收听。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。

[0335] 附图标记说明

[0336] 4、4’、10、20、30、2100-2600、3100-3300、3600、4100-4300、5110-5200、5310-5400 音响信号输出装置

[0337] 11 驱动单元

[0338] 113 振动板

[0339] 12、12”、22、23、2112、5021、5111、5121、5131、5151、5161、5171、5191、5201壳体

[0340] 121a、123a、221a、223a音孔

[0341] 13 吸音材料

[0342] 24、25 波导管

[0343] 31、41 电路部

[0344] 40-1、40-2音响信号输出部

[0345] AC1、AC2音响信号

[0346] AR21、AR22中空部

[0347] C1圆周

[0348] C1-1、C1-2、C1-3、C1-4单位圆弧区域

[0349] MAC1、MAC2单声道音响信号

[0350] 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

[0351] 2121a、2122a、2123a、2124a、2221a固定部

[0352] 2221b遮挡壁

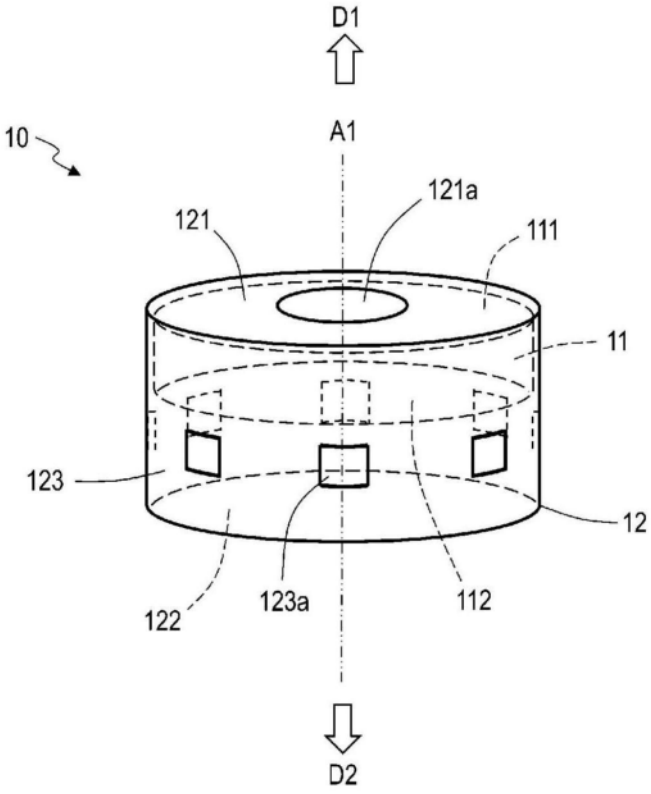

D1
A1
10
121a
121
111
11
123
12
122
123a
112
D2

图1

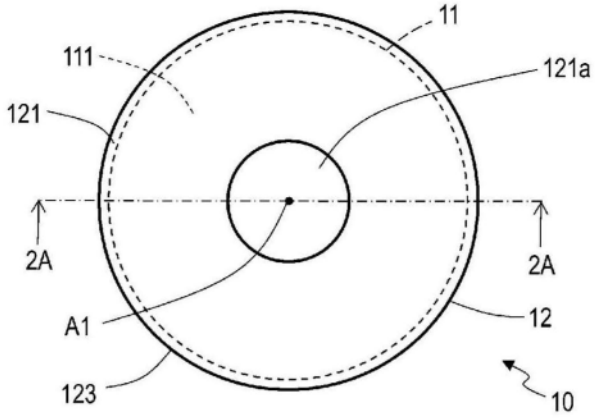

11
111
121a
121
2A
2A
A1
12
123
10

图2A

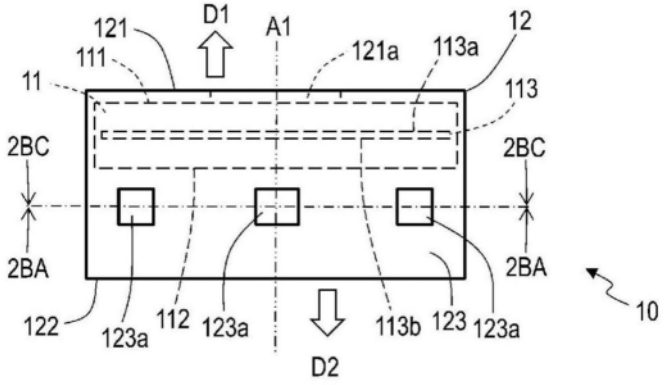

121
111
11
D1
A1
121a
113a
12
113
2BC
2BC
2BA
2BA
122
123a
112
123a
113b
123
123a
10
D2

图2B

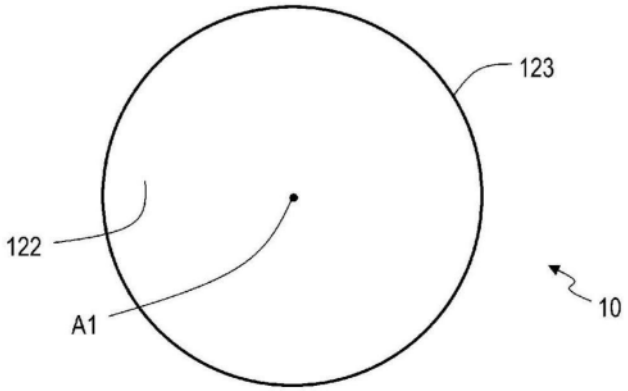

123
122
A1
10

图2C

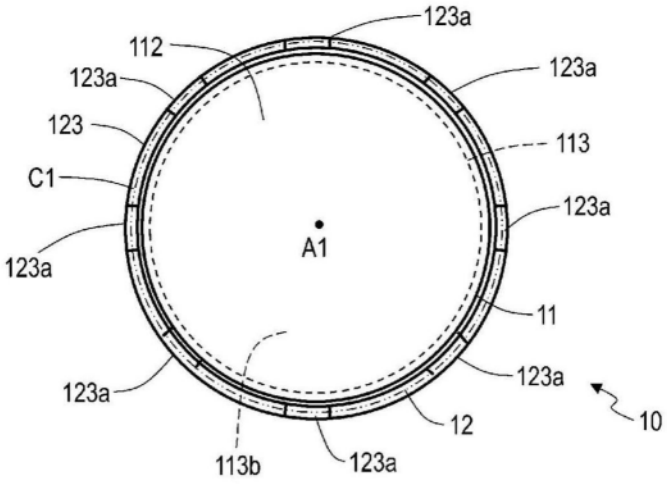

123a
112
123a
123a
123
113
C1
123a
123a
A1
11
123a
123a
12
10
113b
123a

图3A

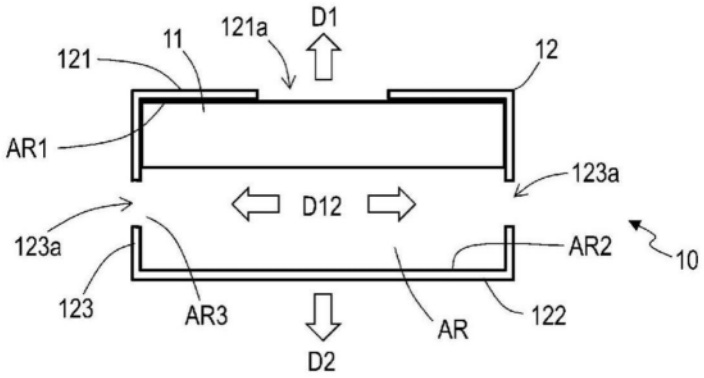

D1
121a
11
121
12
AR1
123a
D12
123a
AR2
10
123
AR3
AR
122
D2

图3B

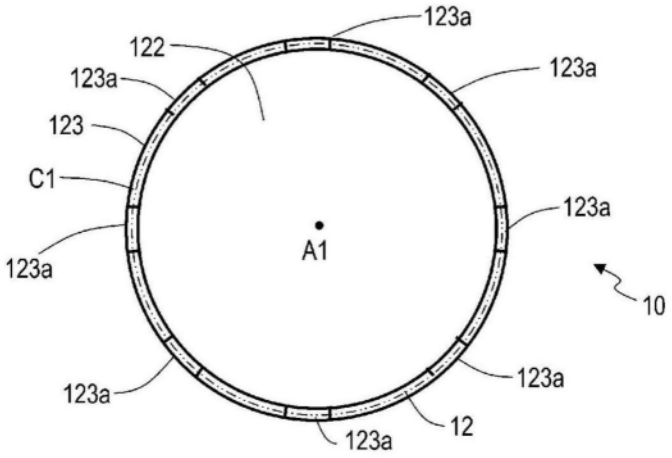

123a
122
123a
123a
123
C1
123a
A1
10
123a
123a
12
123a

图3C

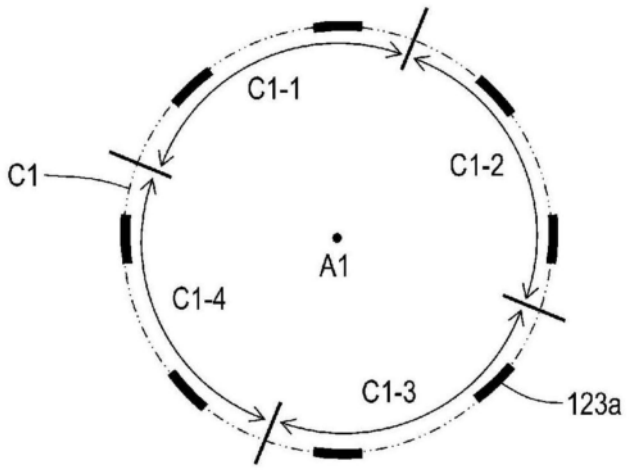

C1-1
C1
C1-2
A1
C1-4
C1-3
123a

图4

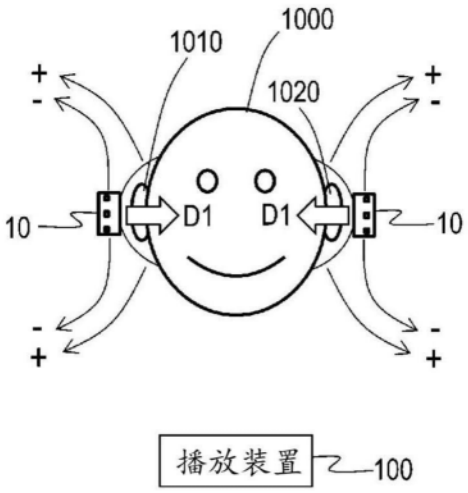


图5A

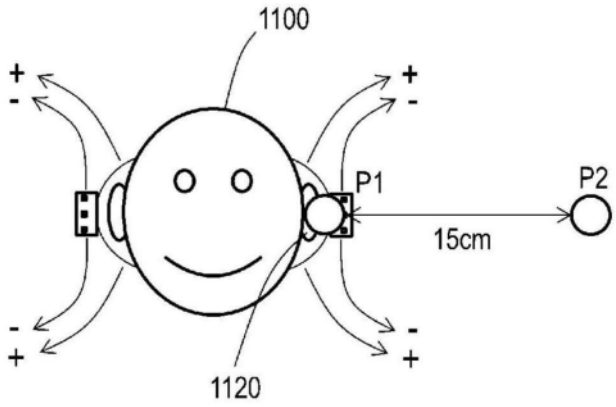


图5B

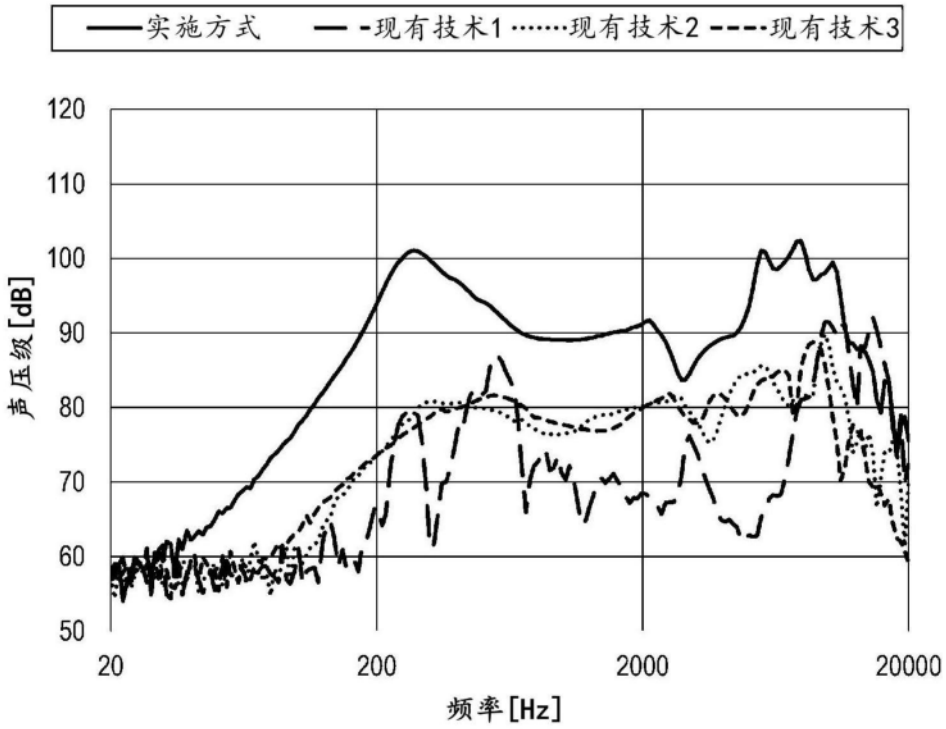

实施方式
现有技术1
现有技术2
现有技术3
120
110
100
90
80
70
60
50
声压级[dB]
20
200
2000
20000
频率[Hz]

图6

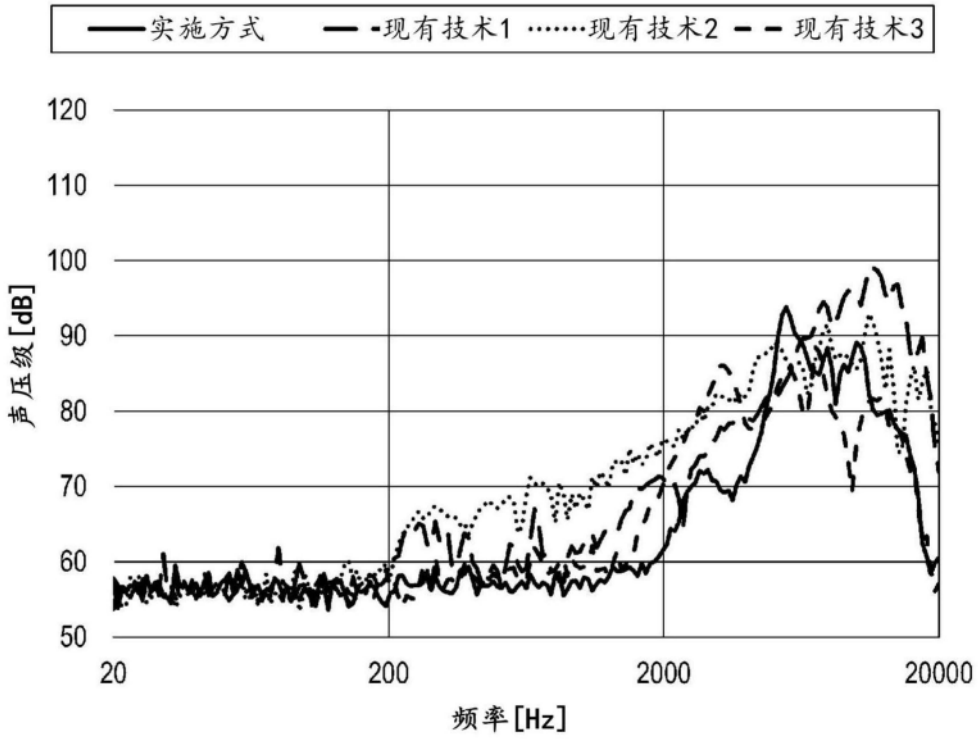

实施方式
现有技术1
现有技术2
现有技术3
120
110
100
90
80
70
60
50
声压级[dB]
20
200
2000
20000
频率[Hz]

图7

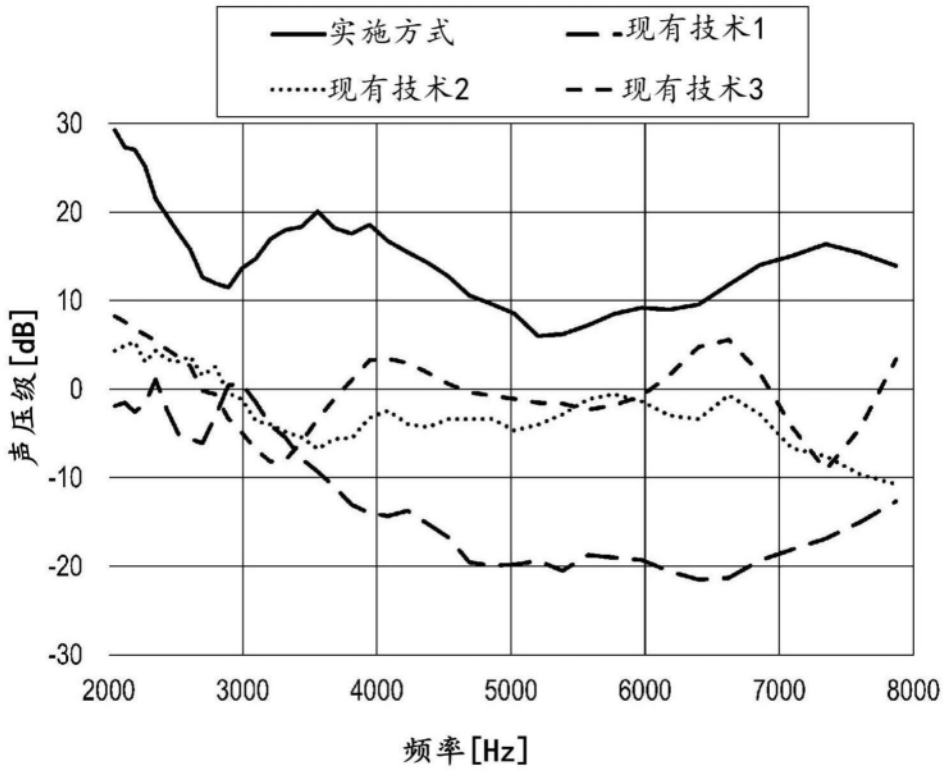

实施方式
现有技术1
现有技术2
现有技术3
30
20
10
0
-10
-20
-30
声压级[dB]
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
频率[Hz]

图8

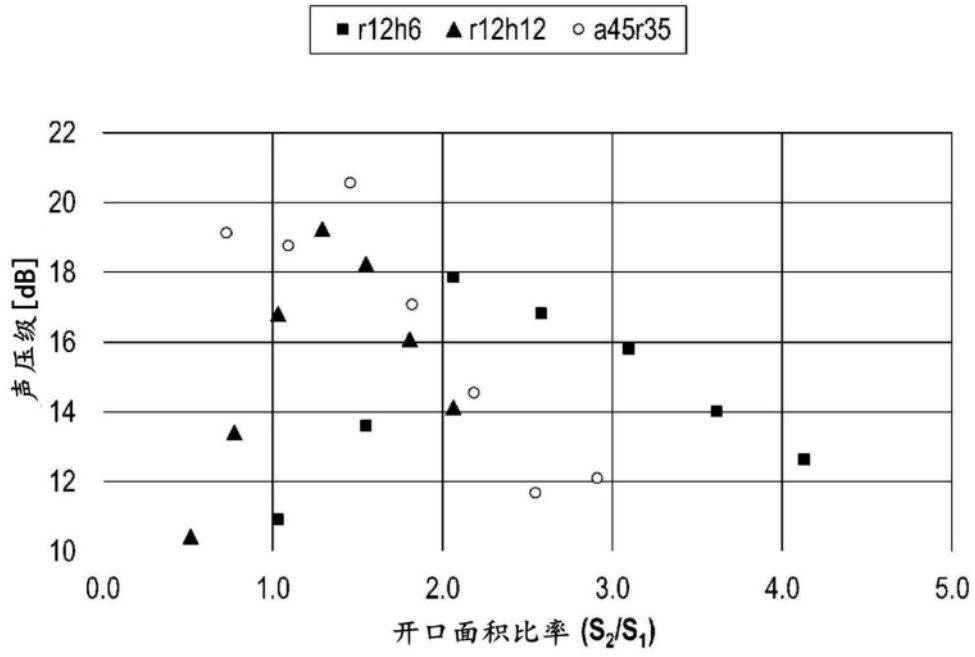

r12h6
r12h12
a45r35
22
20
18
16
14
12
10
声压级[dB]
0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
开口面积比率 (S2/S1)

图9A

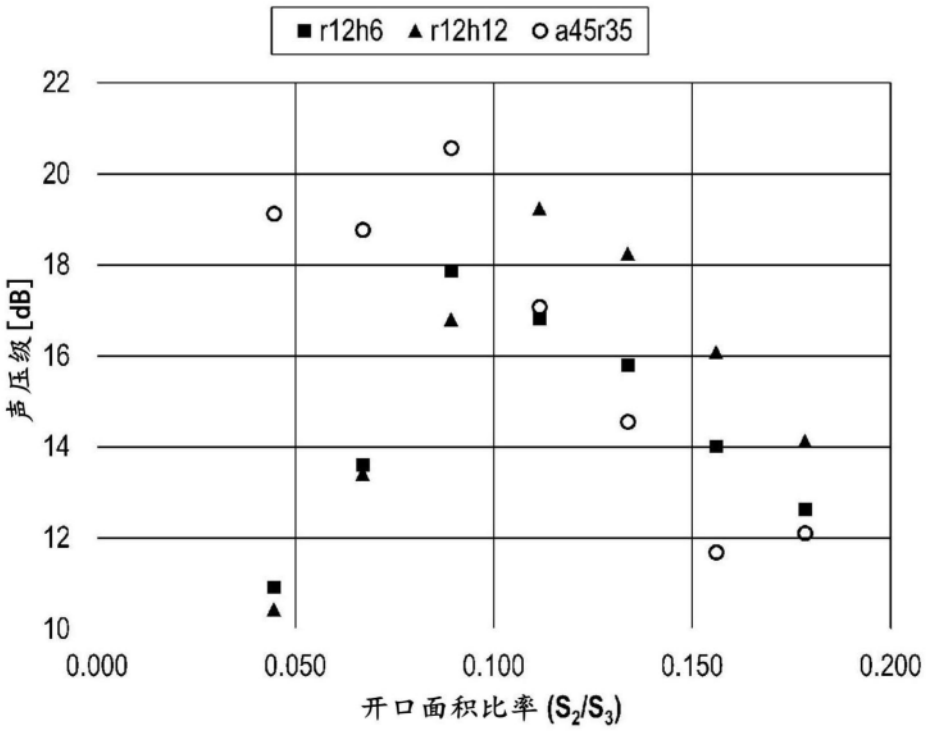

■ r12h6 ▲ r12h12 ○ a45r35
22
20
18
16
14
12
10
声压级[dB]
0.000
0.050
0.100
0.150
0.200
开口面积比率 (S_2/S_3)

图9B

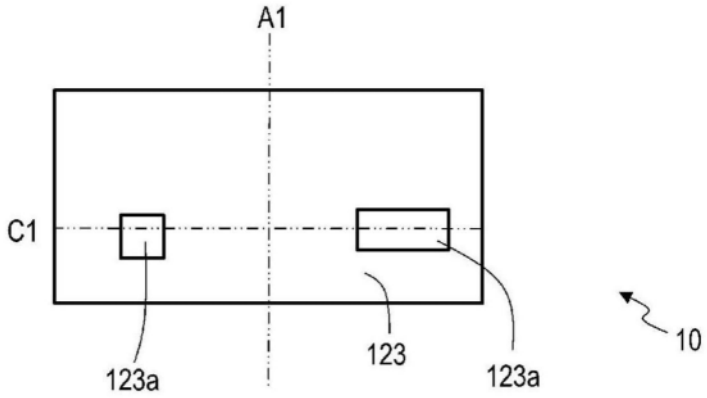

A1
C1
123a
123
123a
10

图10A

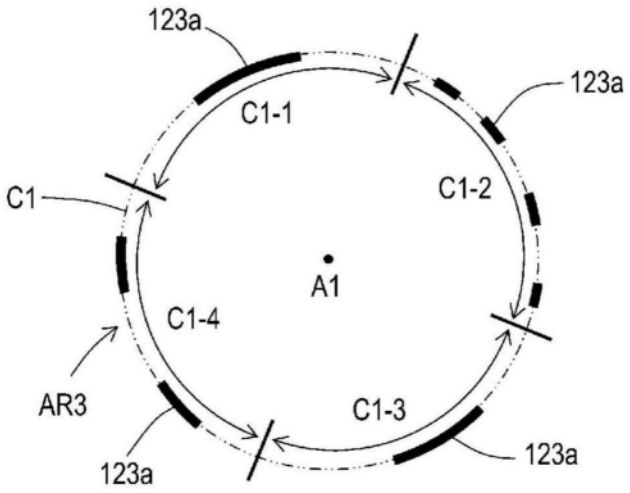


图10B

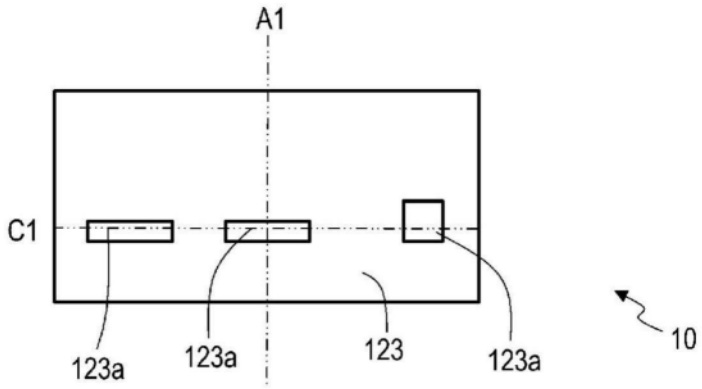


图11A

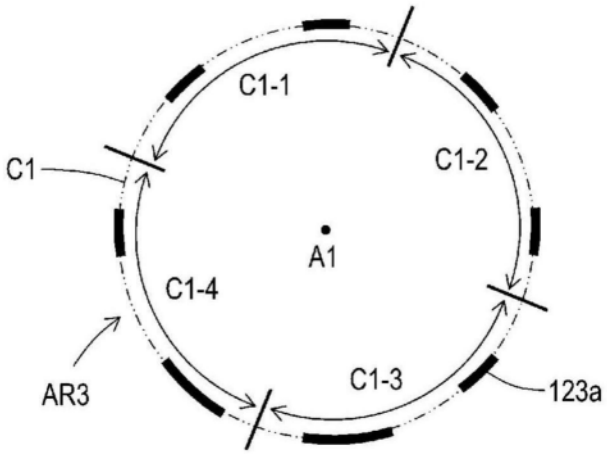


图11B

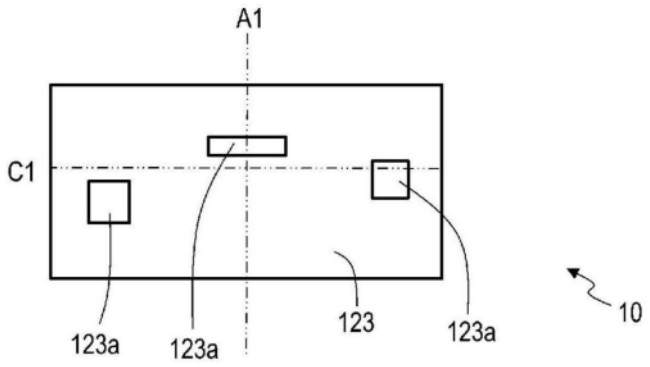


图12A

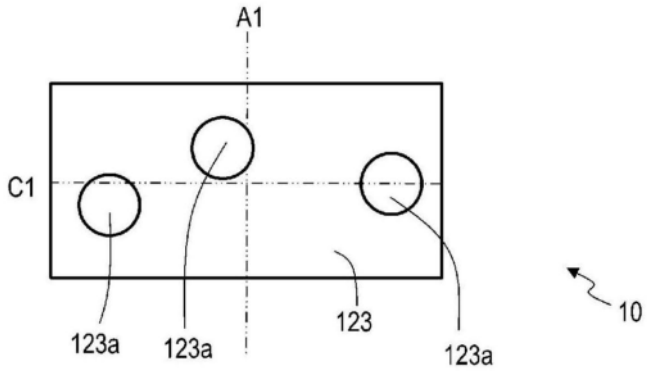


图12B

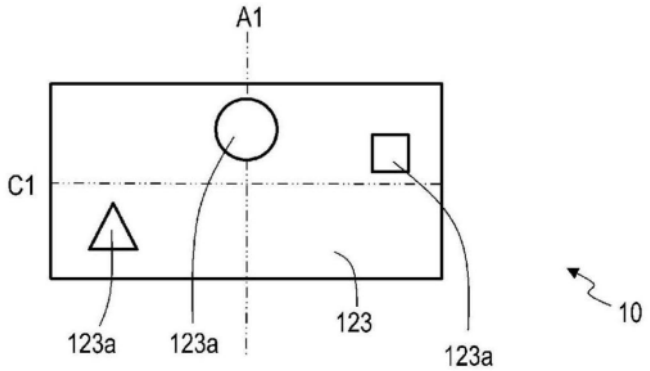


图12C

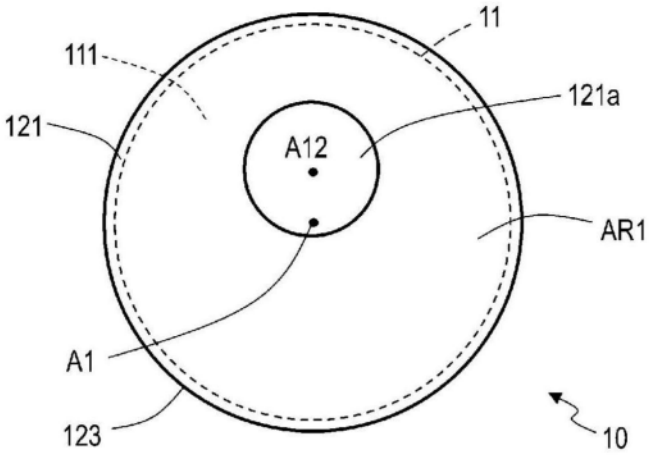

11
111
121a
121
A12
AR1
A1
123
10

图13A

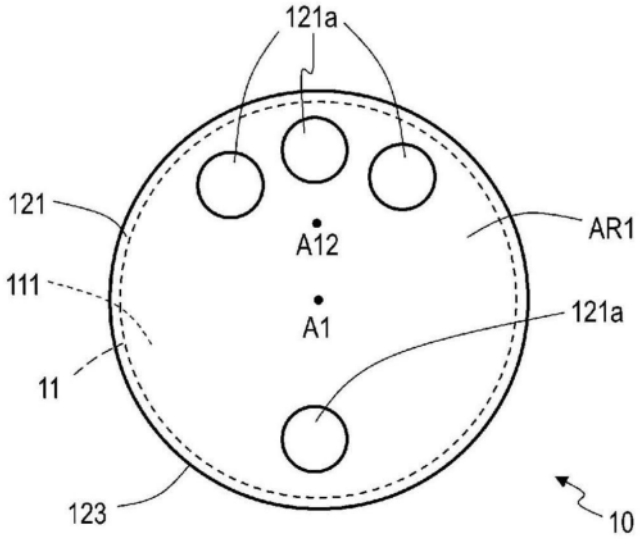

121a
121
AR1
A12
111
A1
121a
11
123
10

图13B

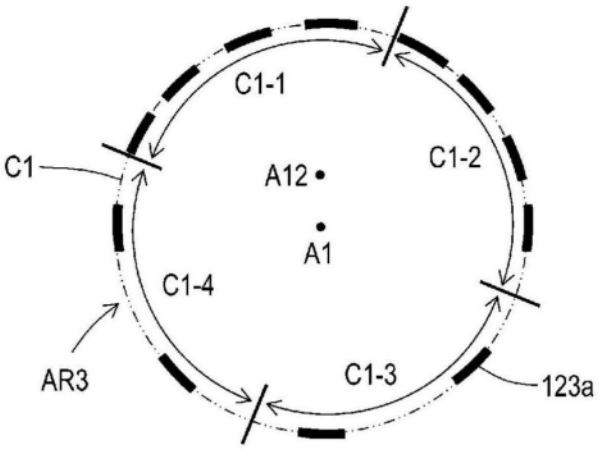


图14A

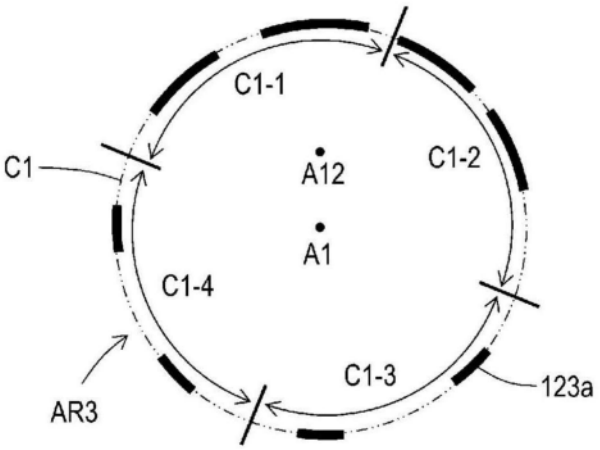


图14B

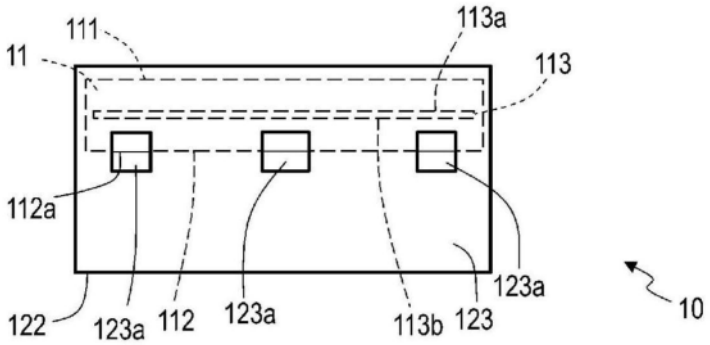


图15A

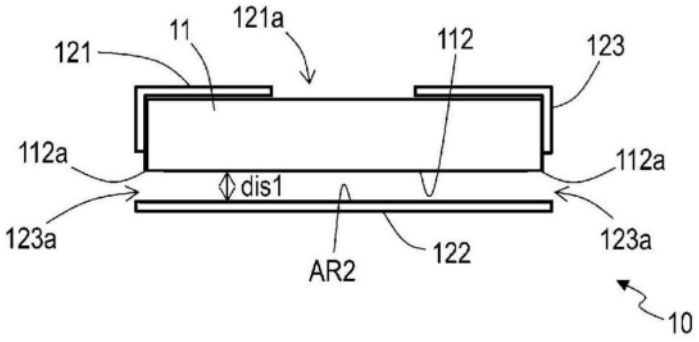


图15B

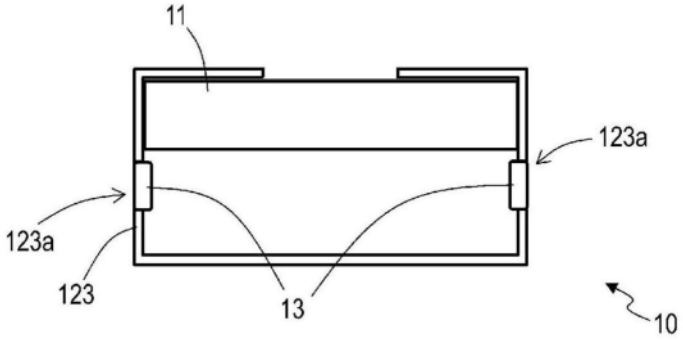


图16A

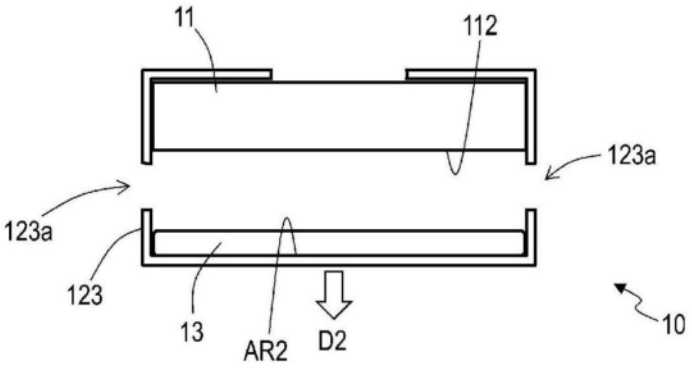


图16B

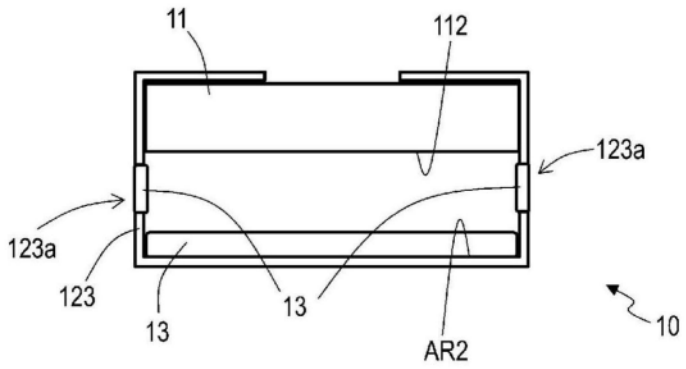

11
112
123a
123a
123
13
13
AR2
10

图16C

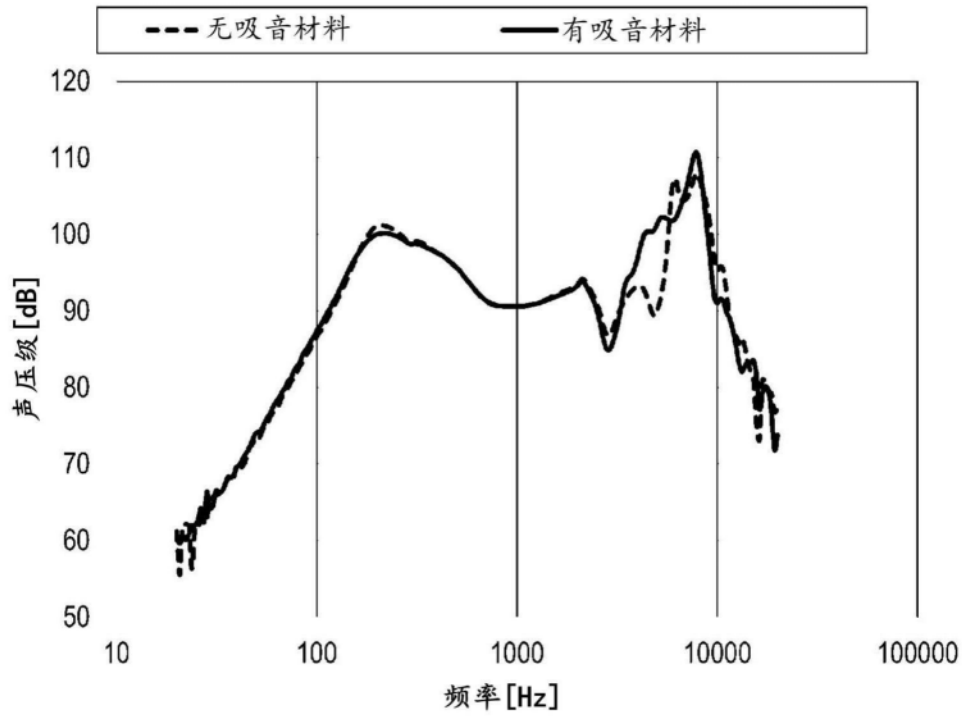

无吸音材料
有吸音材料
120
110
100
90
80
70
60
50
声压级[dB]
10
100
1000
10000
100000
频率[Hz]

图17

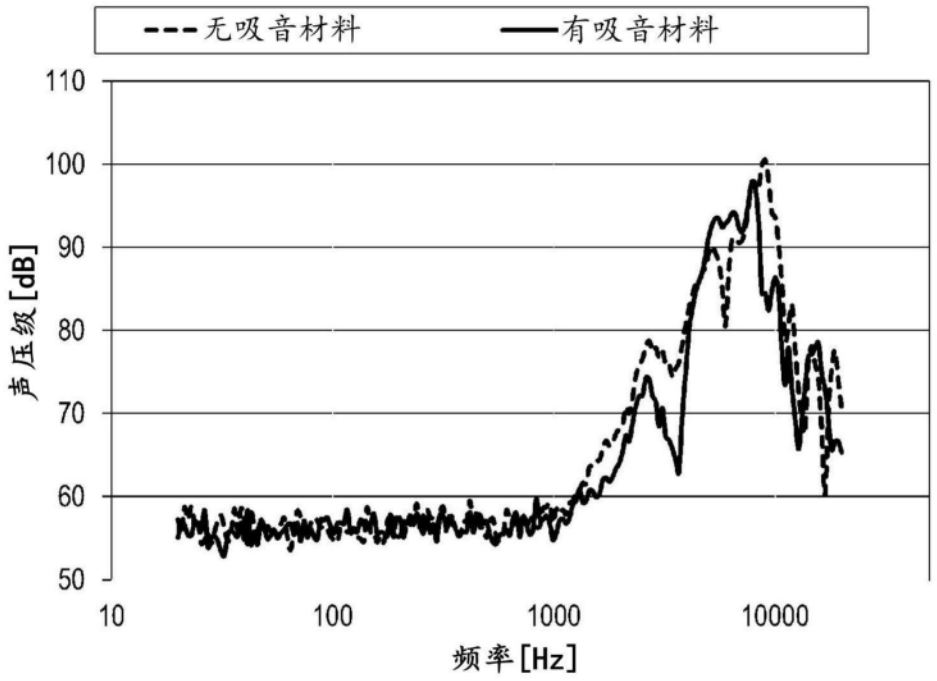

无吸音材料
有吸音材料
110
100
90
80
70
60
50
声压级[dB]
10
100
1000
10000
频率[Hz]

图18

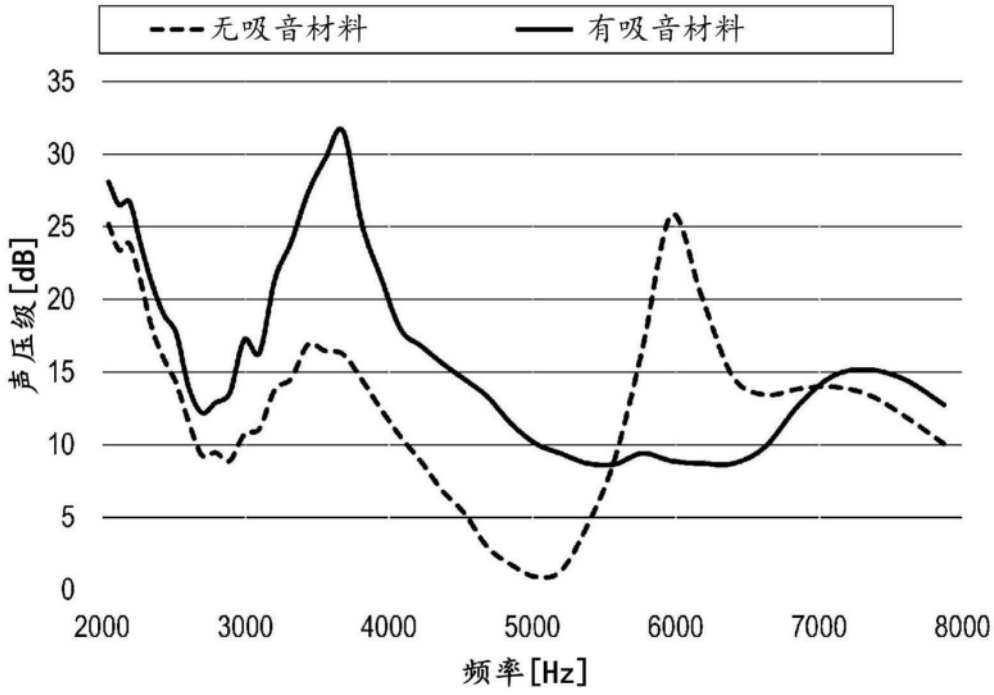

无吸音材料
有吸音材料
35
30
25
20
15
10
5
0
声压级[dB]
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
频率[Hz]

图19

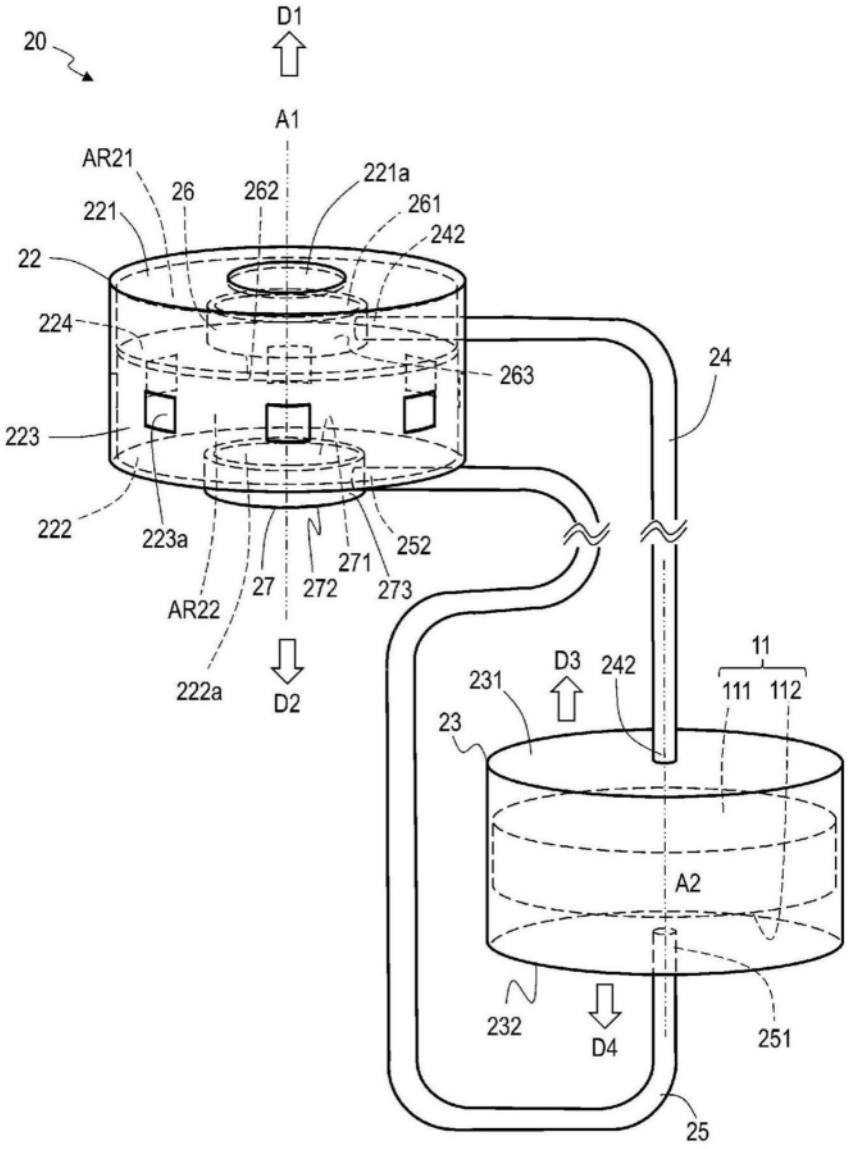

20
D1
A1
AR21
26
262
221a
261
221
242
22
224
263
24
223
222
223a
271
252
27
272
273
AR22
222a
D2
D3
242
11
231
111
112
23
A2
232
D4
251
25

图20

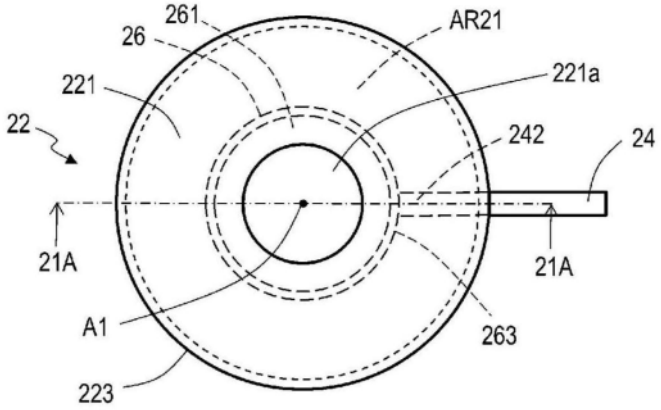

261
AR21
26
221
221a
22
242
24
21A
21A
A1
263
223

图21A

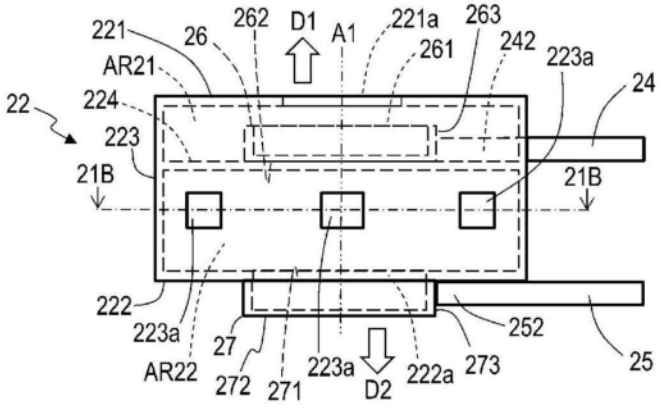


图21B

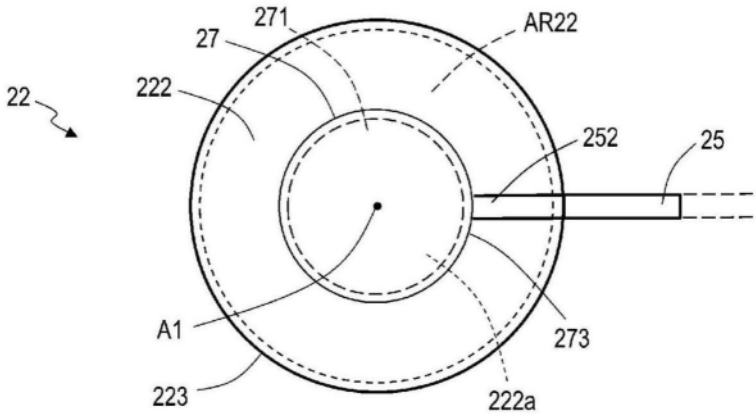


图21C

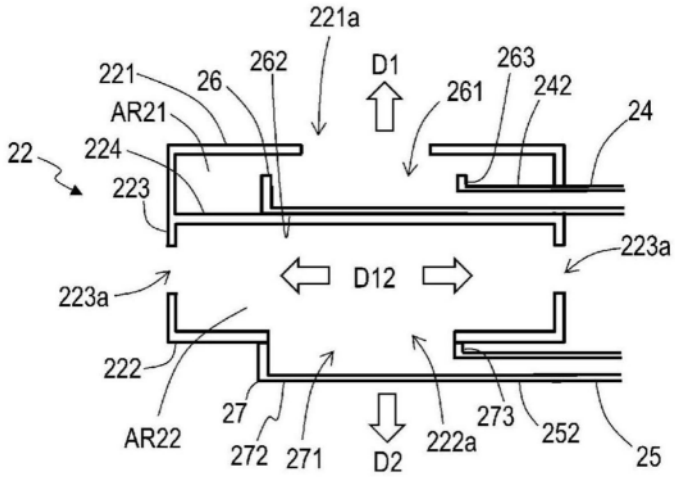


图22A

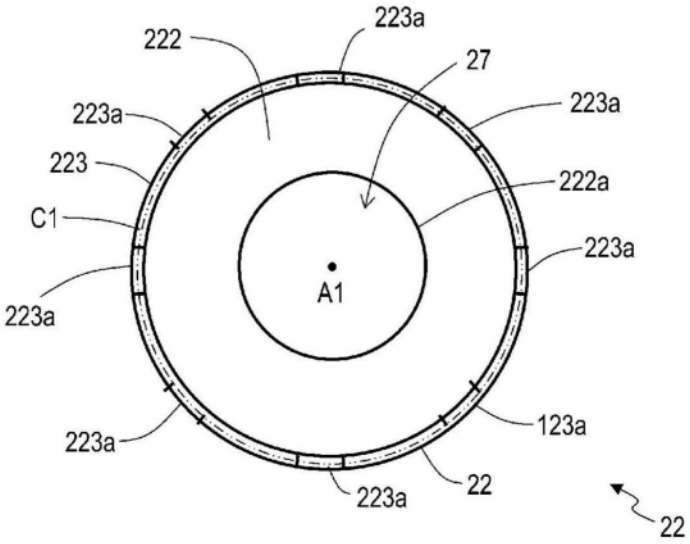

222
223a
27
223a
223a
223
222a
C1
223a
A1
223a
123a
223a
223a
22
22

图22B

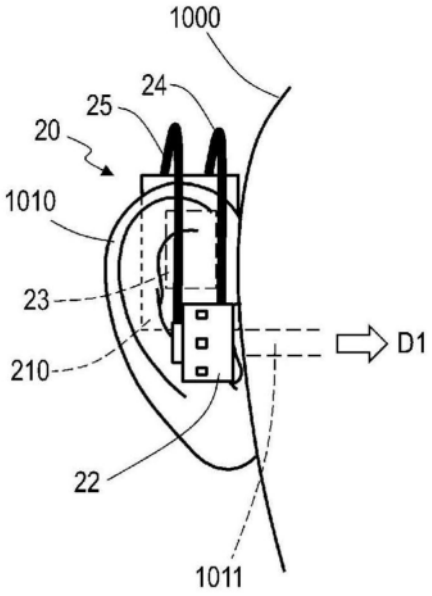

1000
24
25
20
1010
23
D1
210
22
1011

图23A

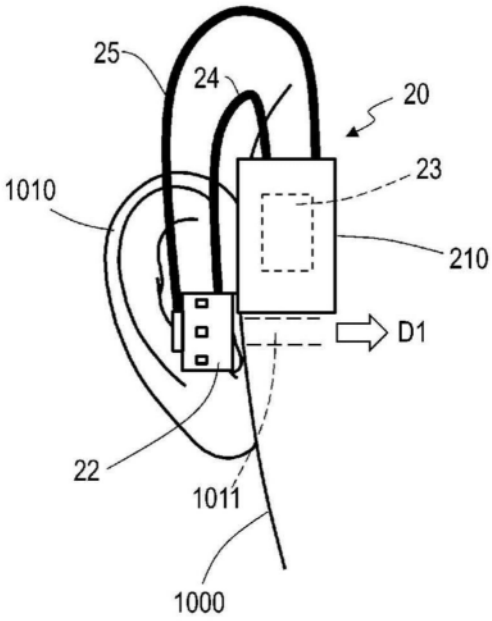


图23B

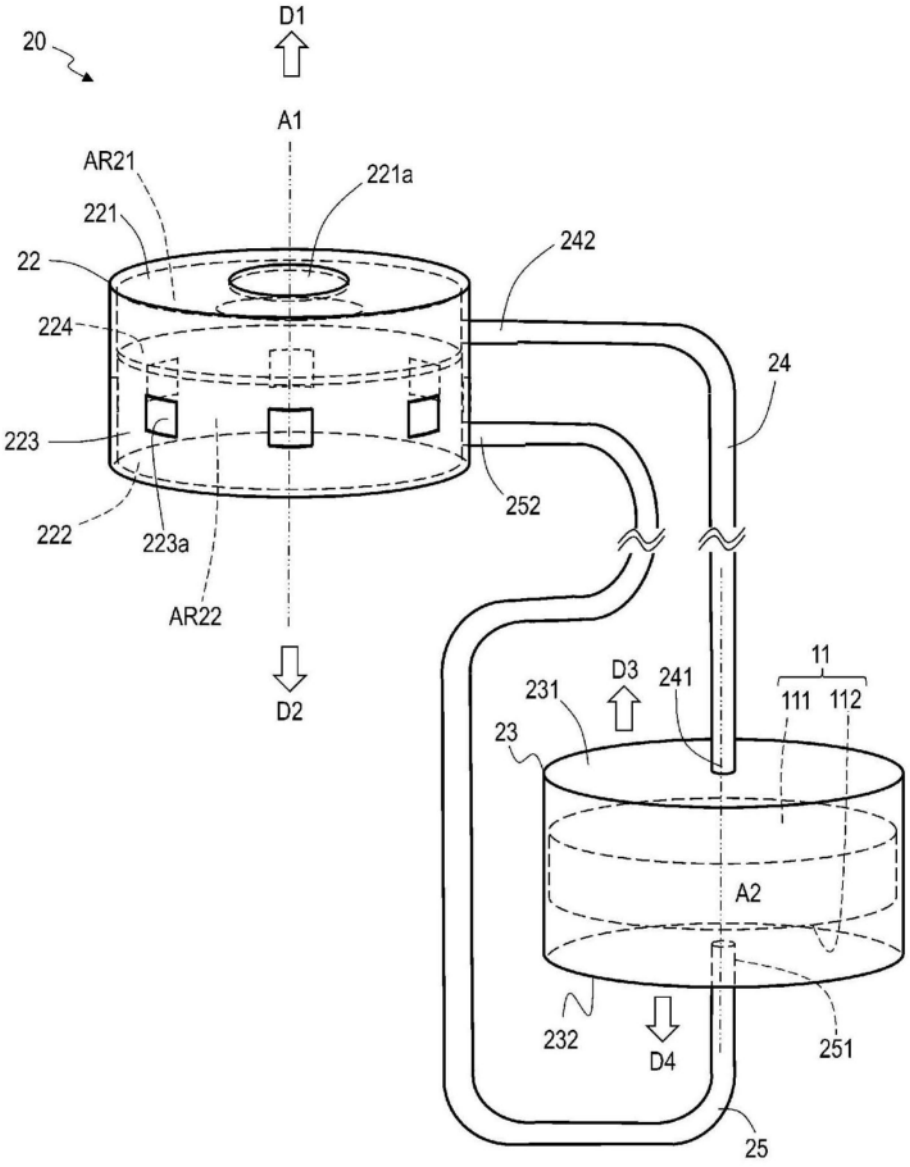

20
D1
A1
AR21
221a
221
242
22
224
24
223
252
222
223a
AR22
D2
D3
241
11
231
111
112
23
A2
232
D4
251
25

图24

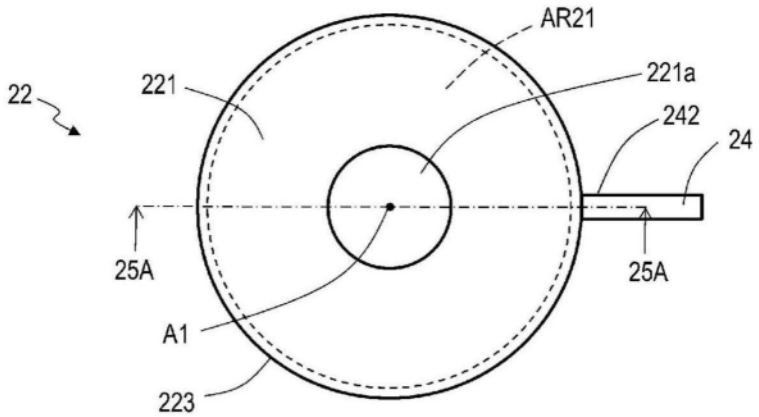

AR21
22
221
221a
242
24
25A
25A
A1
223

图25A

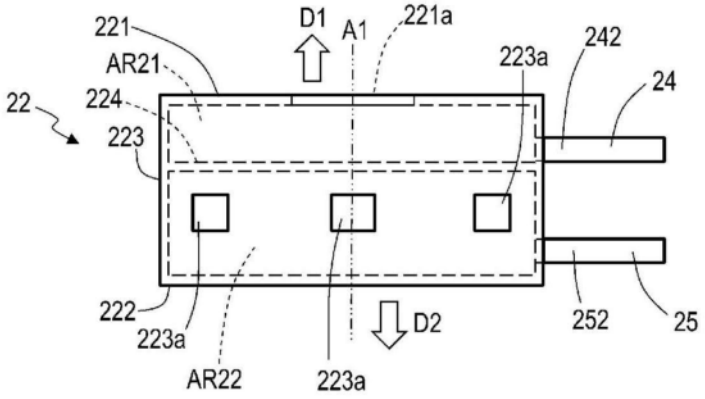


图25B

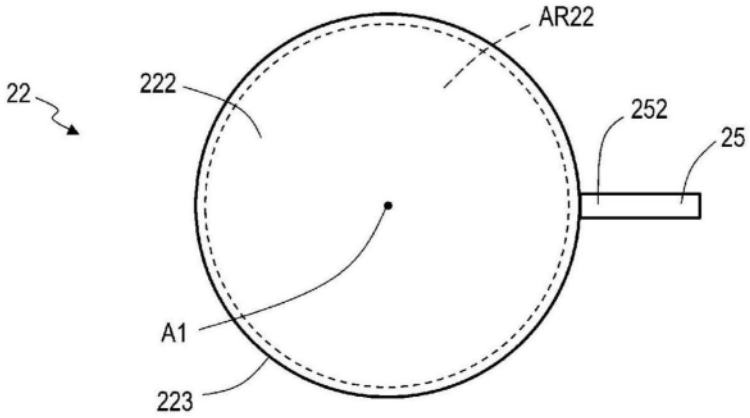


图25C

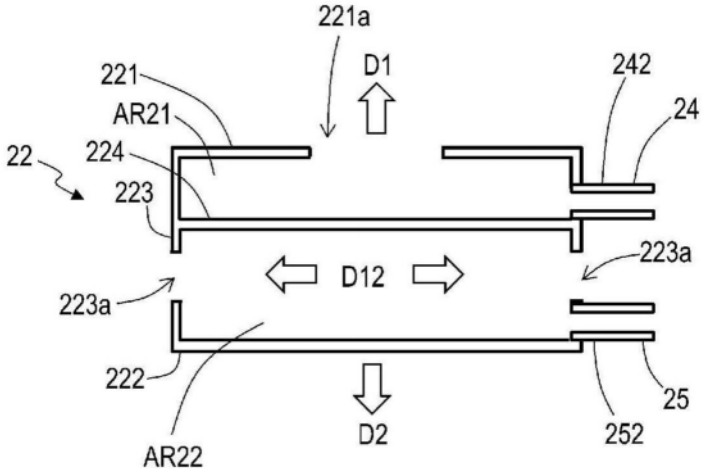


图26

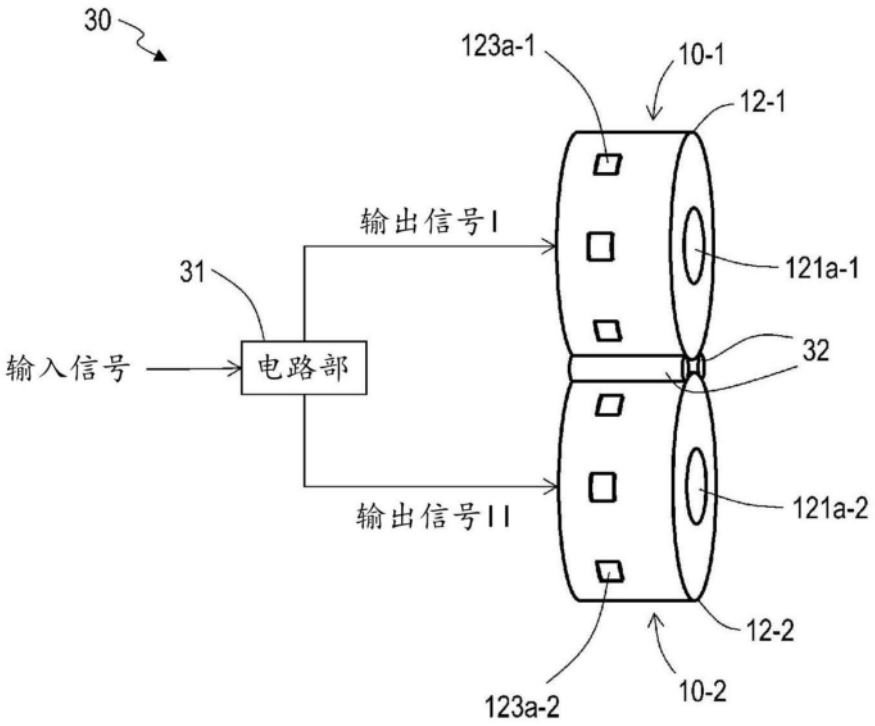

30
123a-1
10-1
12-1
输出信号I
121a-1
31
输入信号
电路部
32
输出信号II
121a-2
12-2
123a-2
10-2

图27

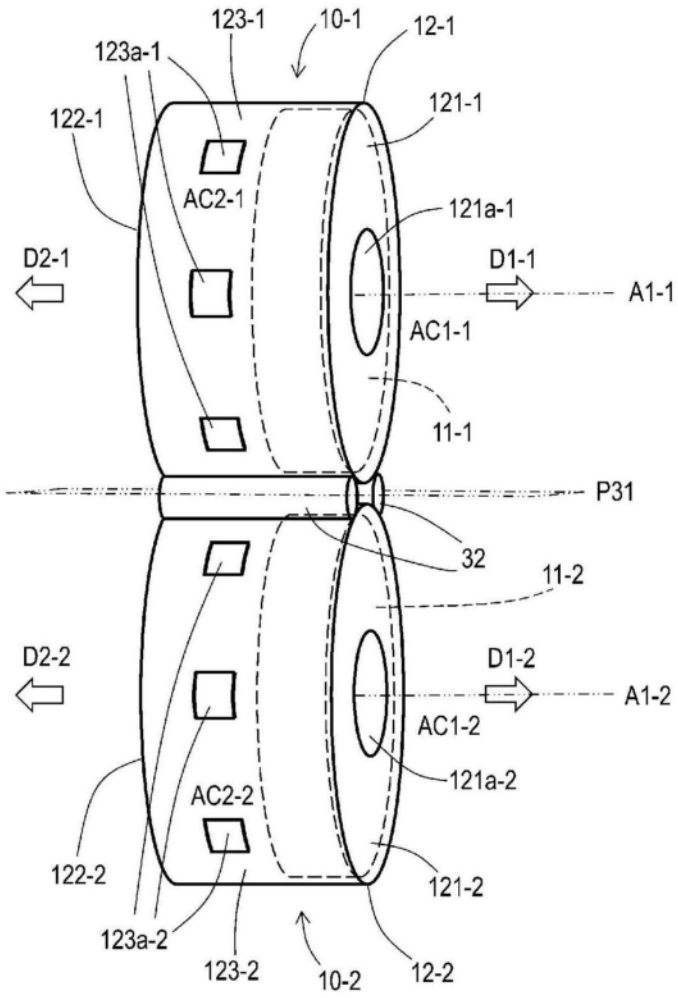

123-1
10-1
12-1
123a-1
121-1
122-1
AC2-1
121a-1
D2-1
D1-1
A1-1
AC1-1
11-1
P31
32
11-2
D2-2
D1-2
A1-2
AC1-2
121a-2
AC2-2
122-2
121-2
123a-2
123-2
10-2
12-2

图28

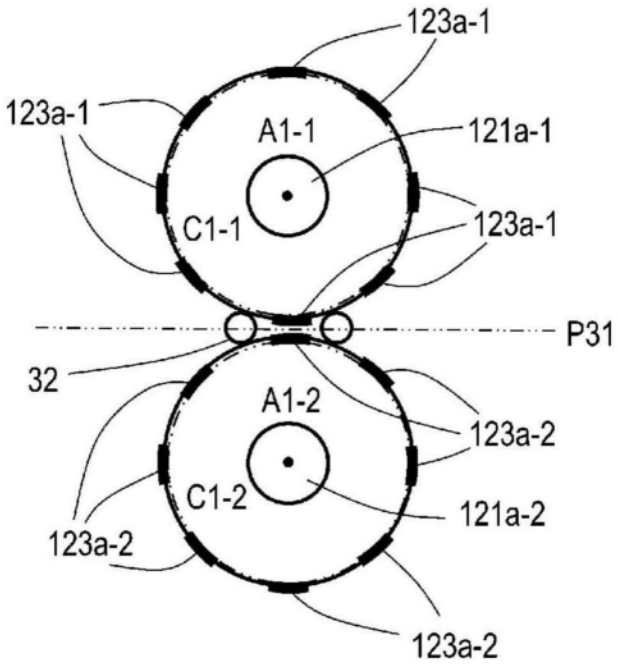


图29

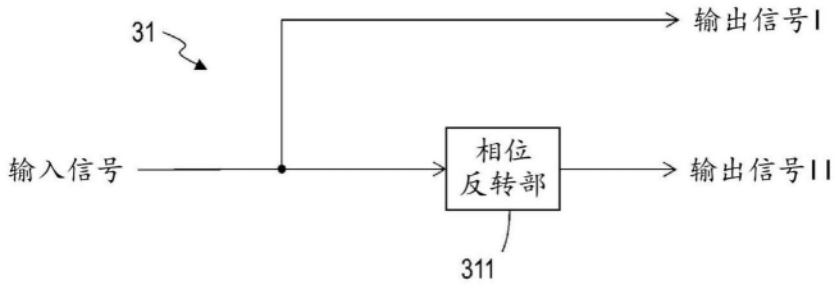


图30A

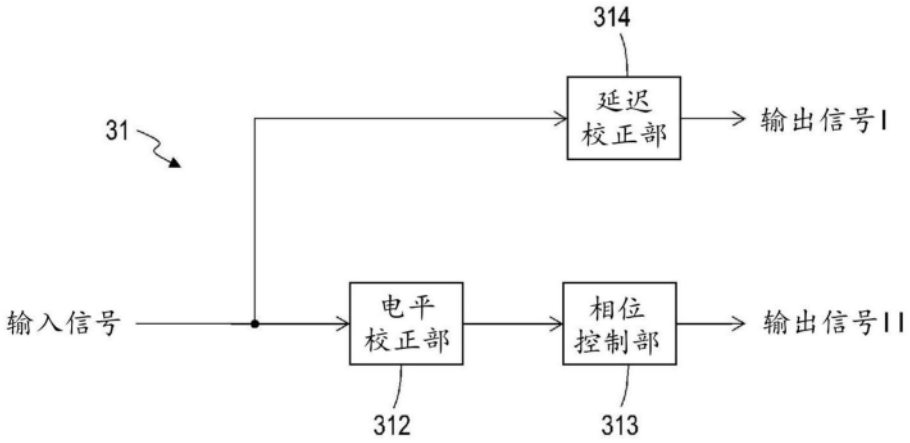


图30B

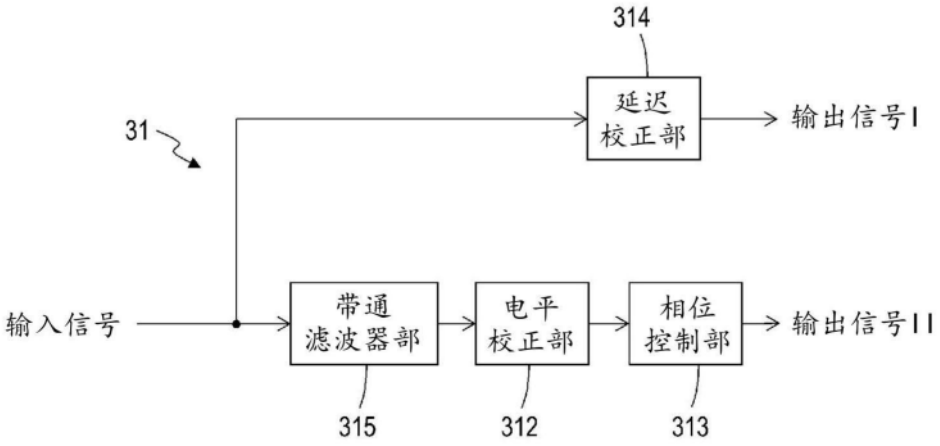

314
延迟
校正部
输出信号I
31
输入信号
带通
滤波器部
电平
校正部
相位
控制部
输出信号II
315
312
313

图30C

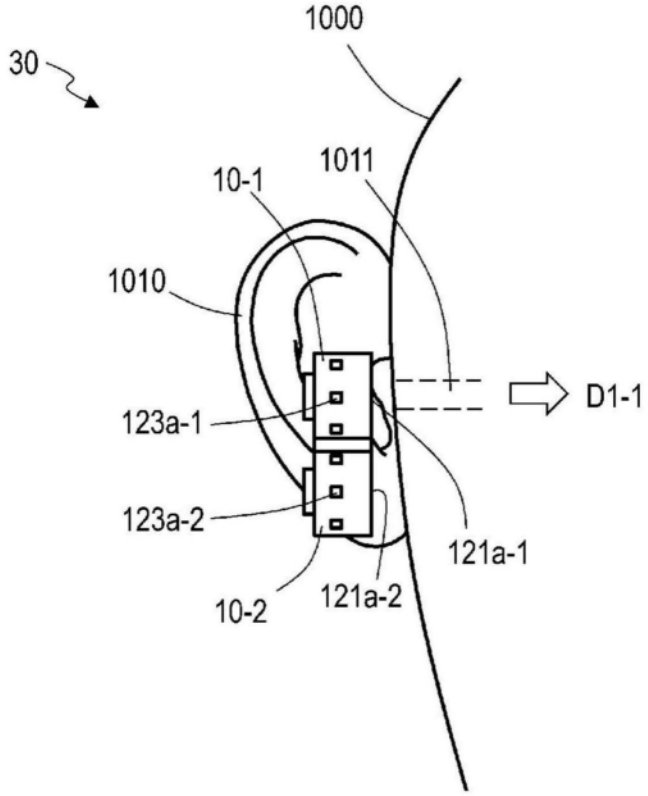

1000
30
1011
10-1
1010
D1-1
123a-1
123a-2
121a-1
10-2
121a-2

图31

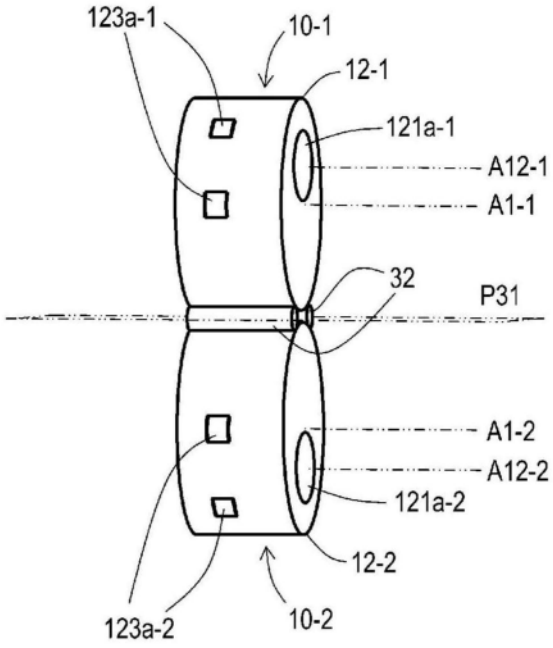

123a-1
10-1
12-1
121a-1
A12-1
A1-1
32
P31
A1-2
A12-2
121a-2
12-2
123a-2
10-2

图32A

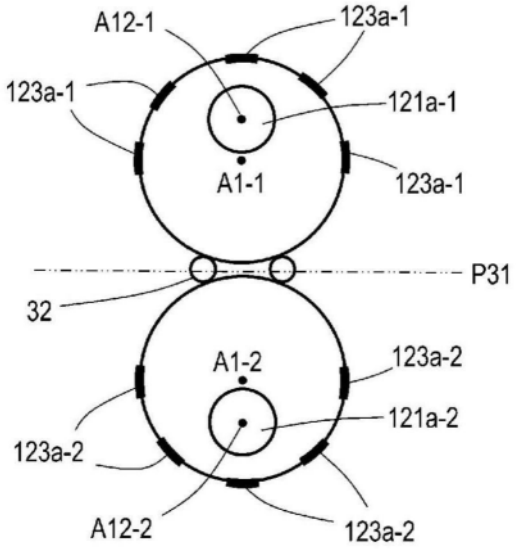

A12-1
123a-1
123a-1
121a-1
A1-1
123a-1
P31
32
A1-2
123a-2
121a-2
123a-2
A12-2
123a-2

图32B

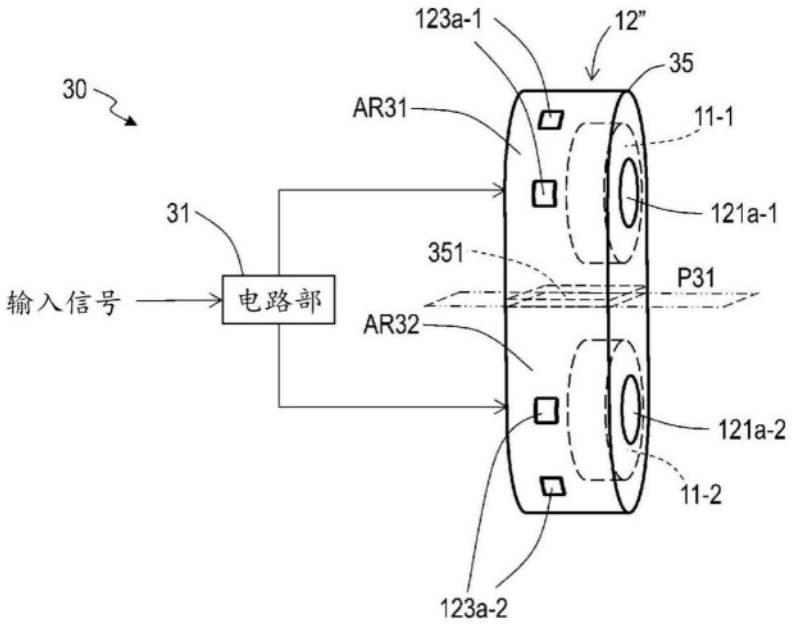

123a-1
12"
35
30
AR31
11-1
121a-1
31
351
P31
输入信号
电路部
AR32
121a-2
11-2
123a-2

图33A

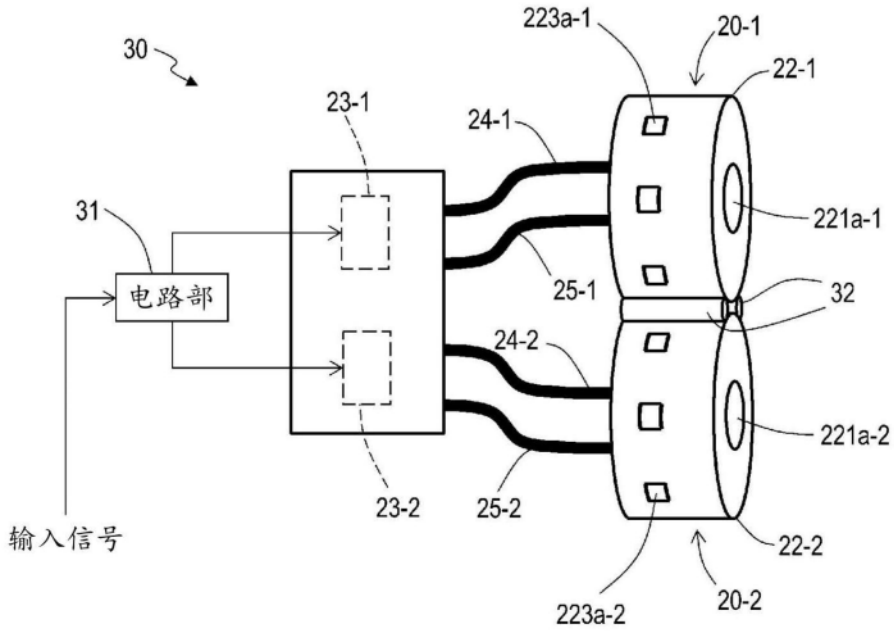

223a-1
20-1
22-1
30
23-1
24-1
31
221a-1
电路部
25-1
32
24-2
221a-2
23-2
25-2
输入信号
22-2
223a-2
20-2

图33B

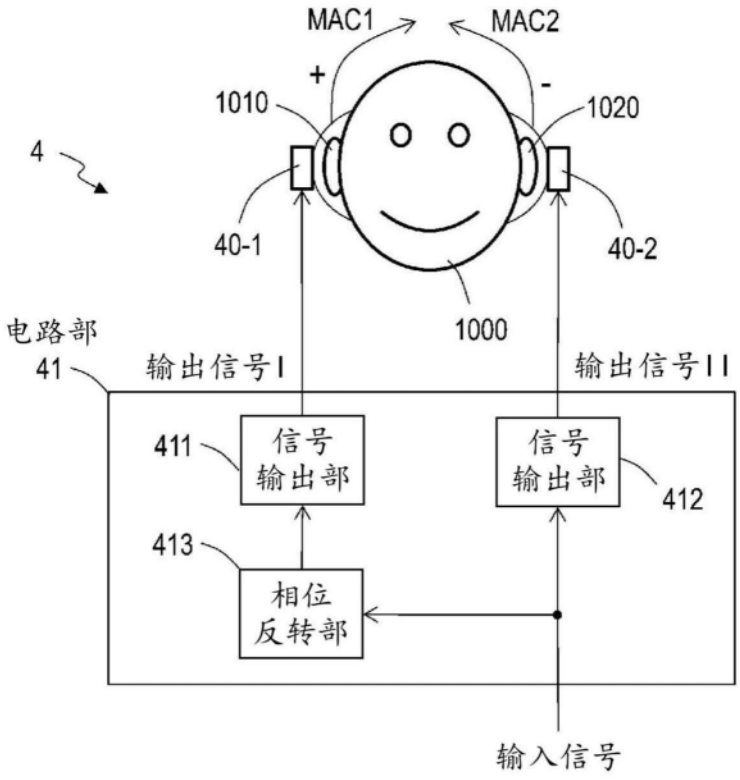

MAC1
MAC2
+
-
1010
1020
4
40-1
40-2
1000
电路部
41
输出信号I
输出信号II
411
信号
输出部
信号
输出部
412
413
相位
反转部
输入信号

图34A

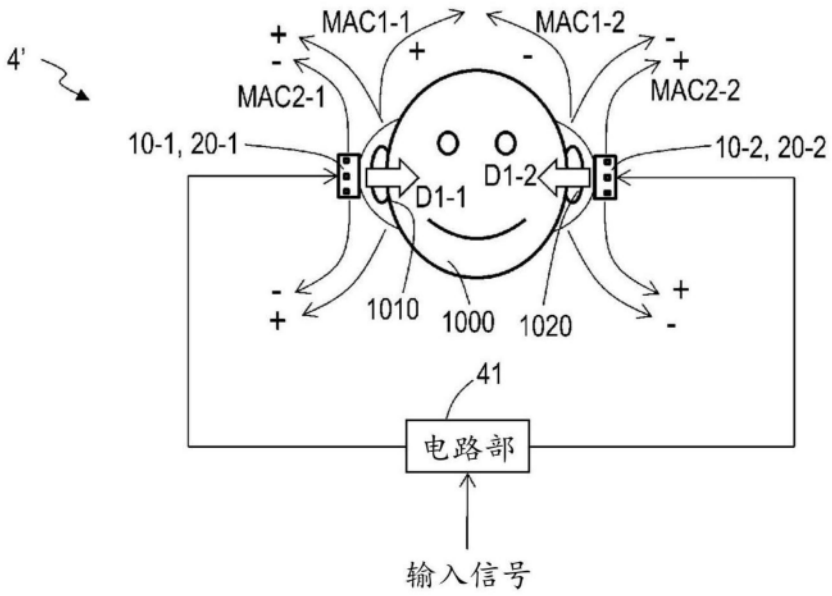

4'
MAC1-1
MAC1-2
+
-
MAC2-1
MAC2-2
10-1, 20-1
10-2, 20-2
D1-1
D1-2
1010
1000
1020
41
电路部
输入信号

图34B

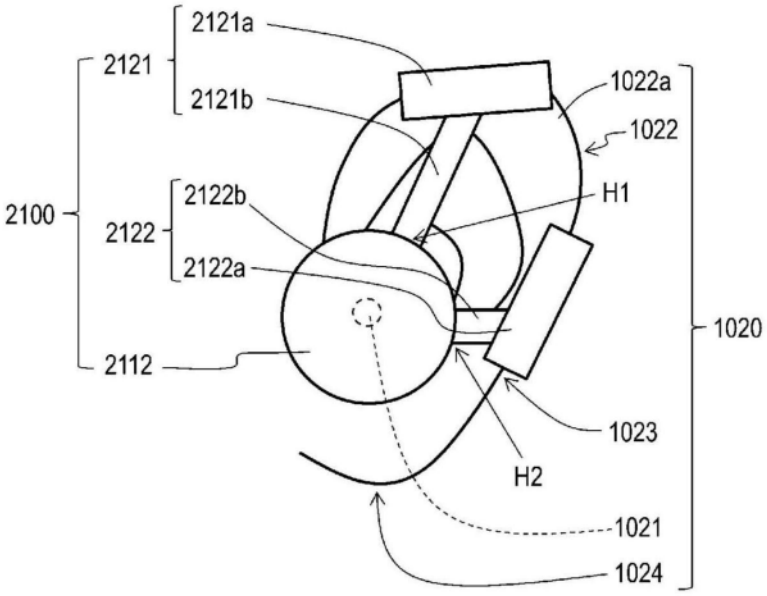

2121a
2121
2121b
1022a
1022
H1
2100
2122b
2122
2122a
1020
2112
1023
H2
1021
1024

图35A

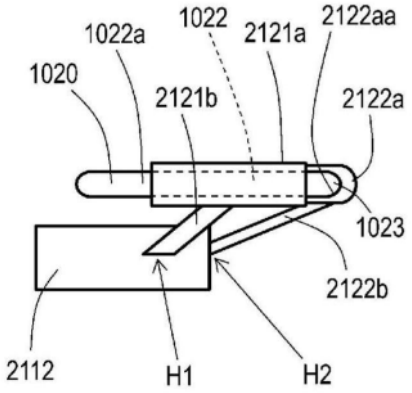

1022
1022a
2121a
2122aa
1020
2121b
2122a
1023
2122b
2112
H1
H2

图35B

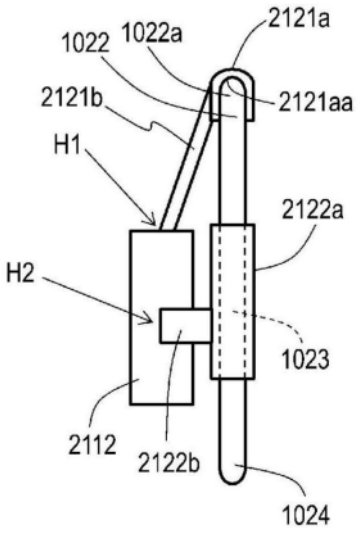


图35C

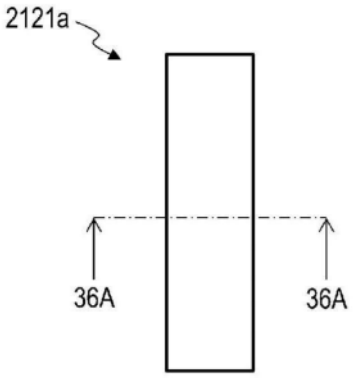


图36A

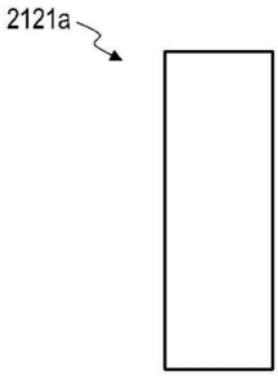


图36B

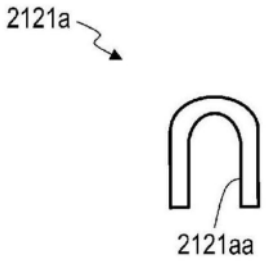


图36C

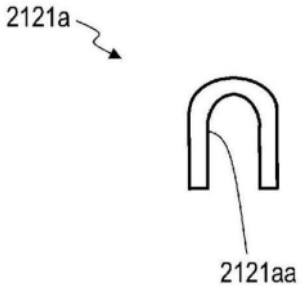


图36D

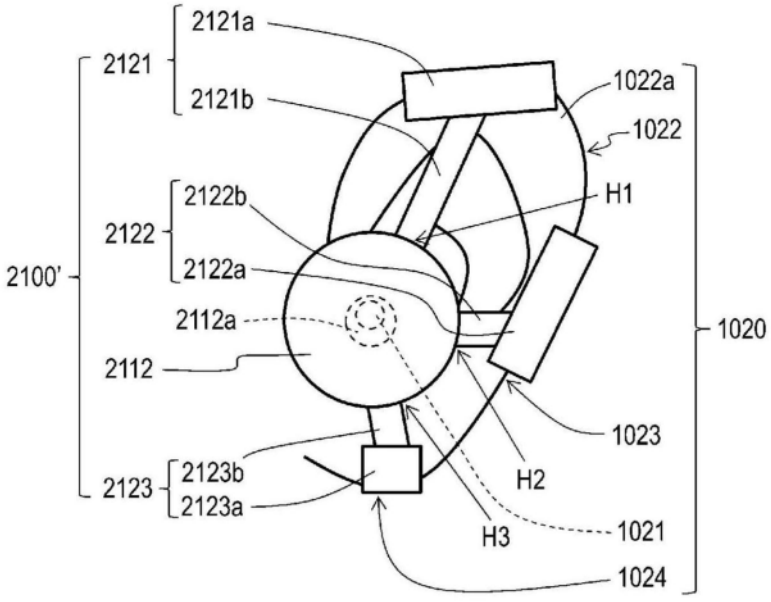


图37A

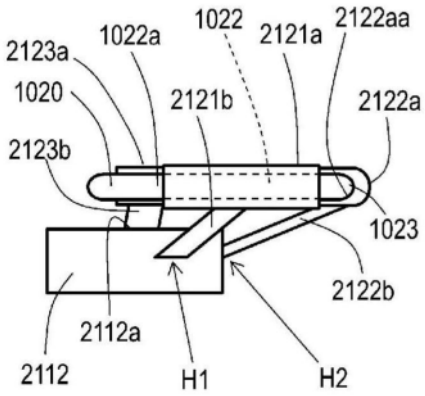

2123a
1022a
1022
2121a
2122aa
1020
2121b
2122a
2123b
1023
2122b
2112a
2112
H1
H2

图37B

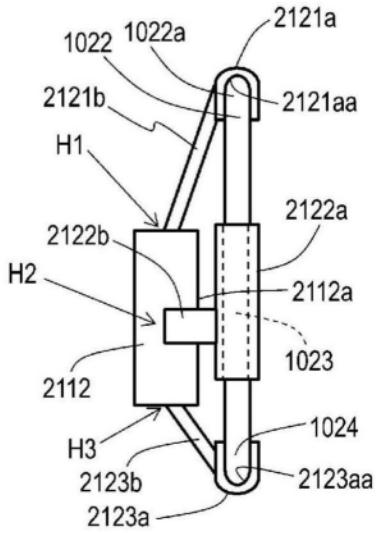

2121a
1022
1022a
2121b
2121aa
H1
2122a
2122b
H2
2112a
1023
2112
1024
H3
2123b
2123aa
2123a

图37C

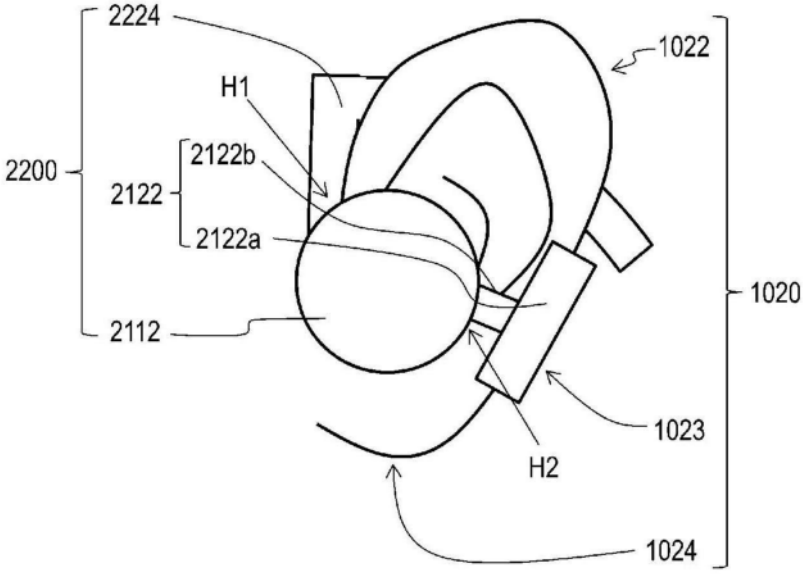

2224
1022
H1
2200
2122b
2122
2122a
1020
2112
1023
H2
1024

图38

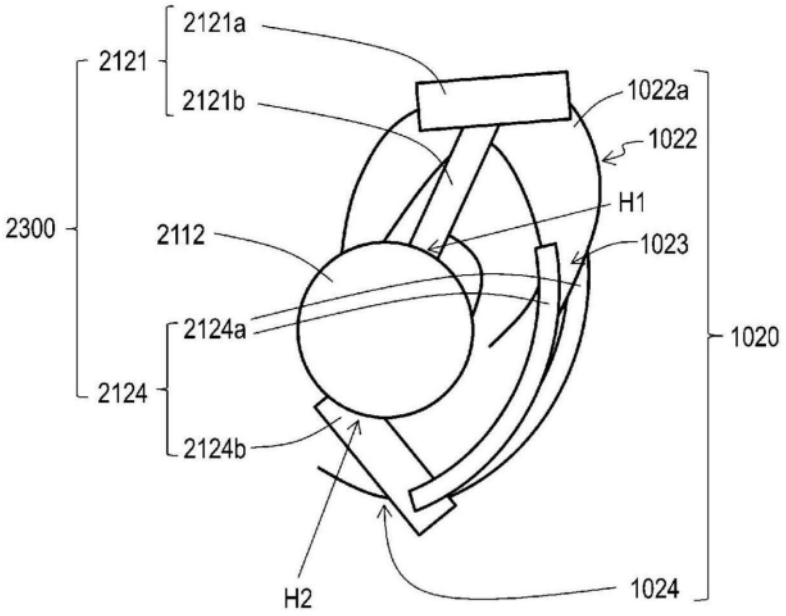

2121a
2121
2121b
1022a
1022
H1
2300
2112
1023
2124a
1020
2124
2124b
H2
1024

图39A

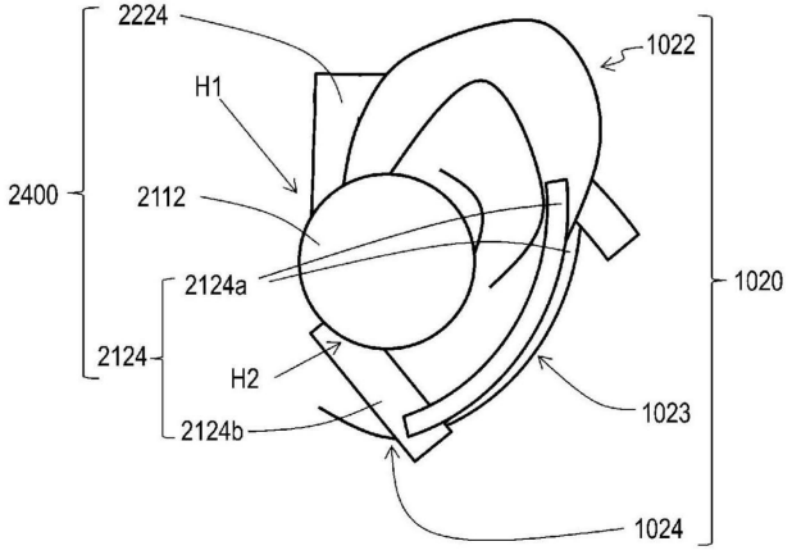

2224
1022
H1
2400
2112
2124a
1020
2124
H2
1023
2124b
1024

图39B

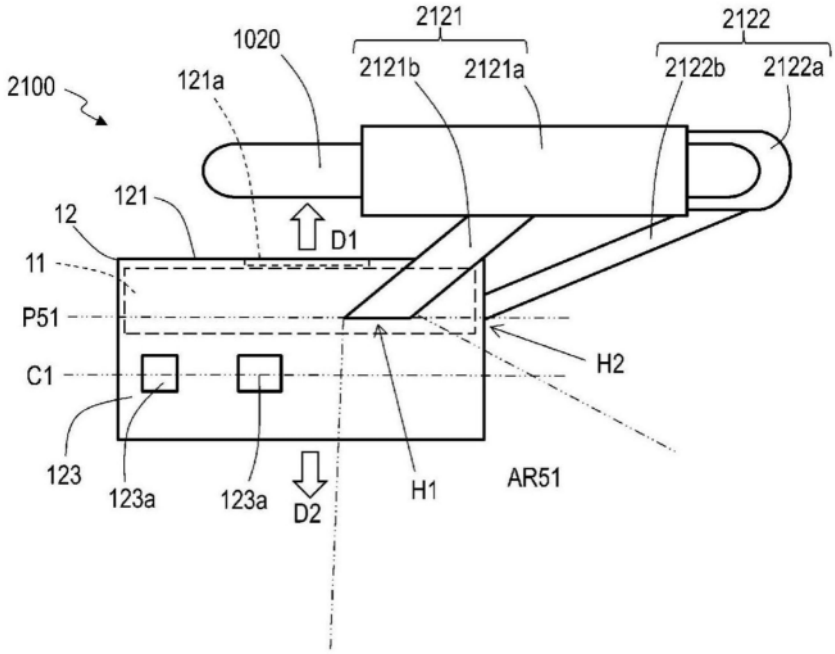

2121
2122
1020
2121b
2121a
2122b
2122a
2100
121a
121
12
D1
11
P51
H2
C1
123
123a
123a
D2
H1
AR51

图40A

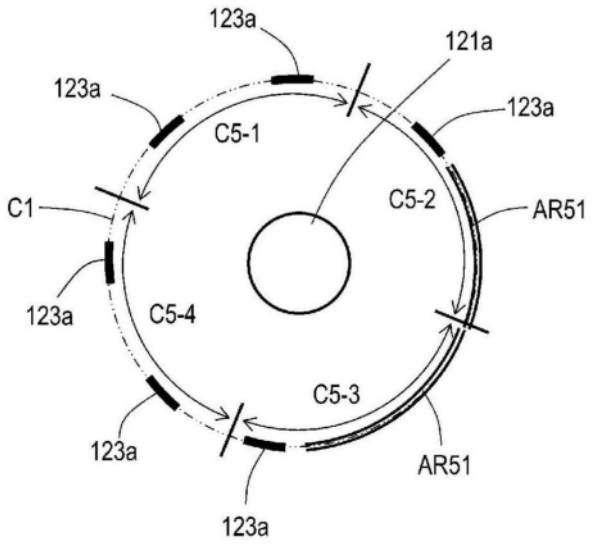

123a
121a
123a
123a
C5-1
C1
C5-2
AR51
123a
C5-4
C5-3
123a
AR51
123a

图40B

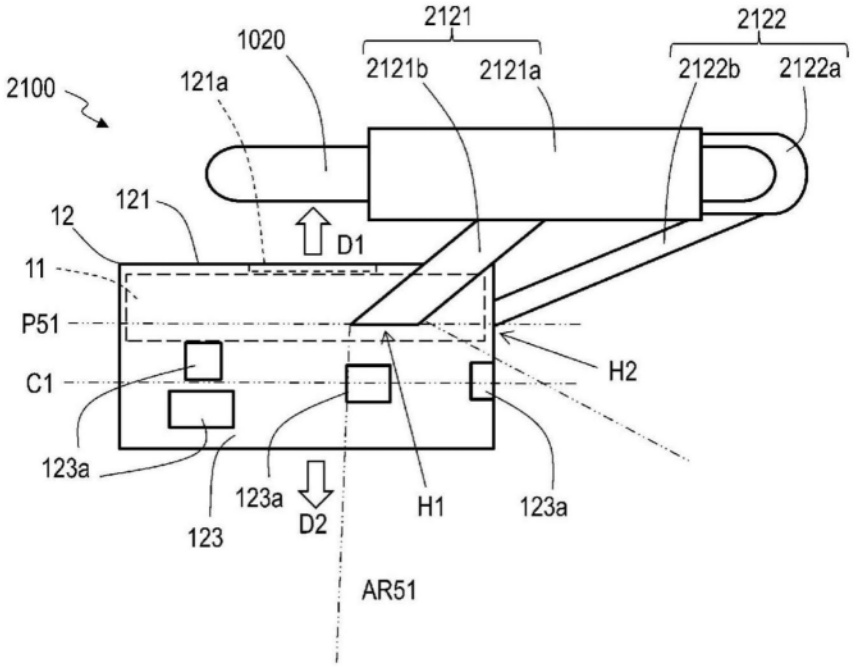

2121
2122
1020
2121b
2121a
2122b
2122a
2100
121a
121
12
D1
11
P51
C1
H2
123a
123a
D2
H1
123a
123
AR51

图41A

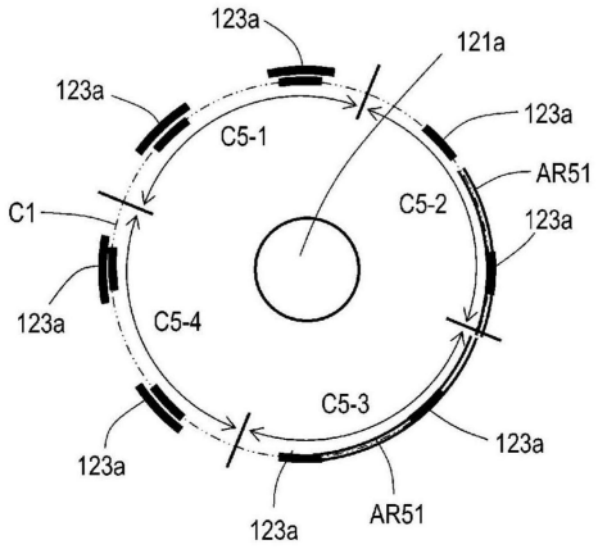

123a
121a
123a
123a
C5-1
AR51
C1
C5-2
123a
123a
C5-4
C5-3
123a
123a
AR51
123a

图41B

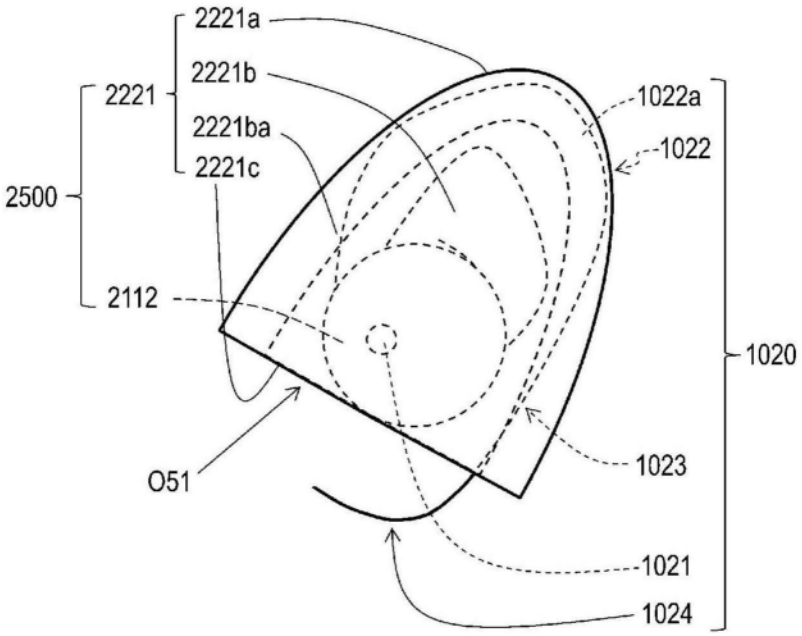

2221a
2221b
2221
1022a
2221ba
1022
2221c
2500
2112
1020
O51
1023
1021
1024

图42

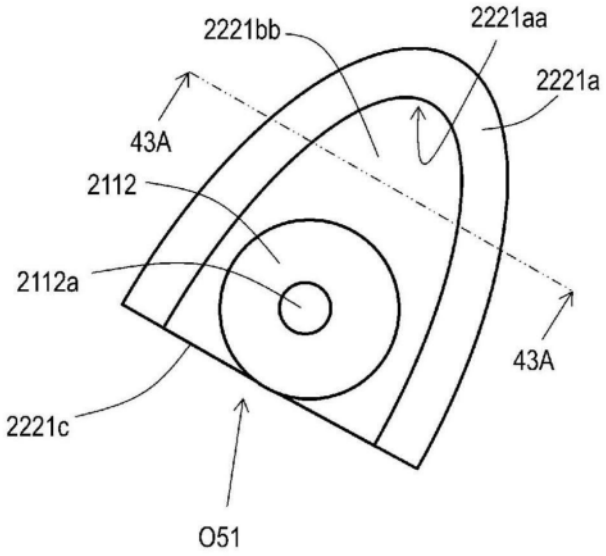

2221bb
2221aa
2221a
43A
2112
2112a
43A
2221c
O51

图43A

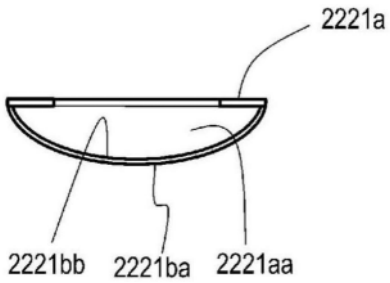

2221a
2221bb
2221ba
2221aa

图43B

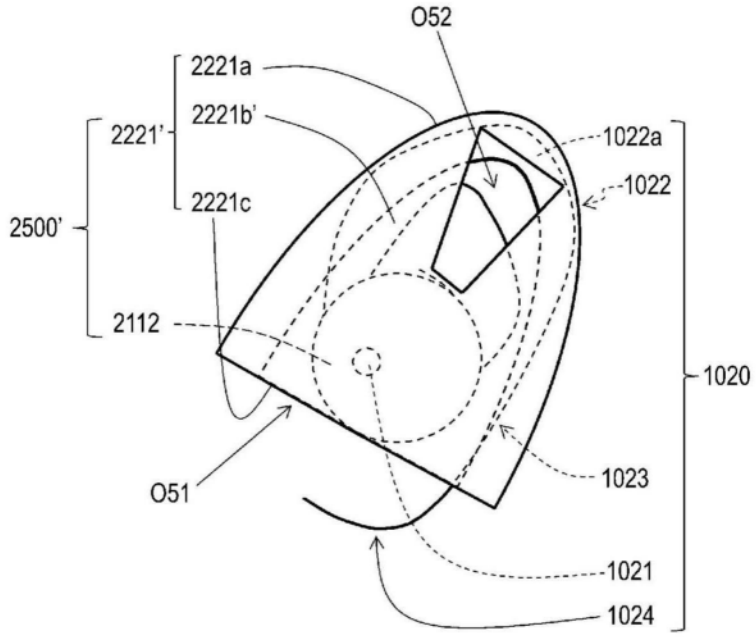

O52
2221a
2221b'
2221'
2221c
2500'
2112
1022a
1022
1020
1023
O51
1021
1024

图44

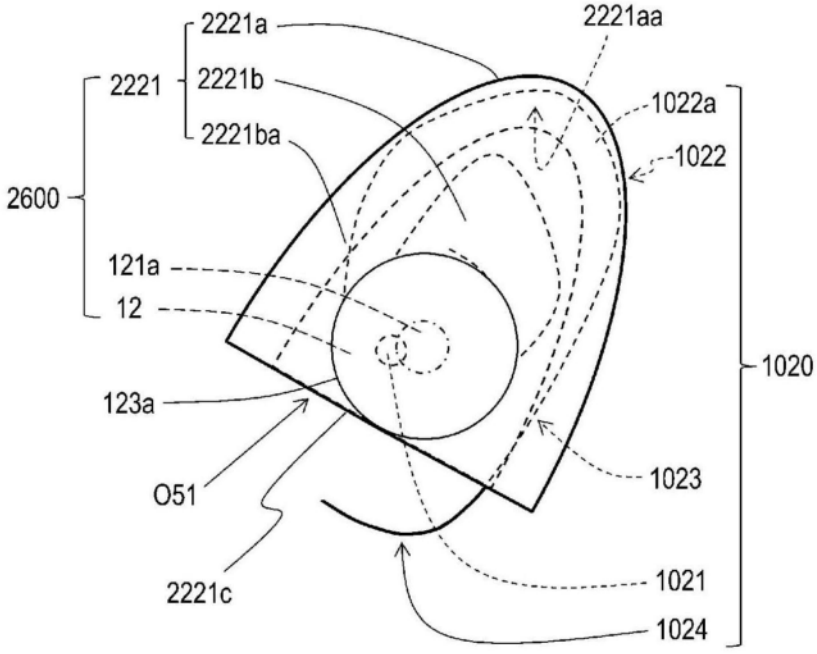

2221a
2221aa
2221
2221b
2221ba
2600
1022a
1022
121a
12
1020
123a
1023
O51
2221c
1021
1024

图45

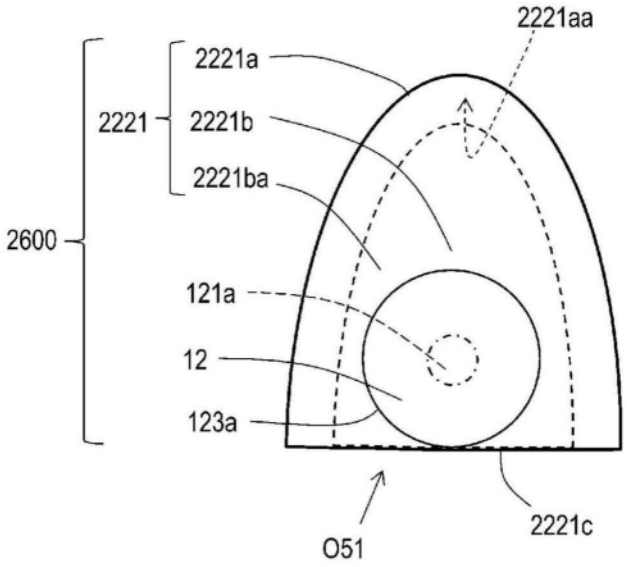


图46A

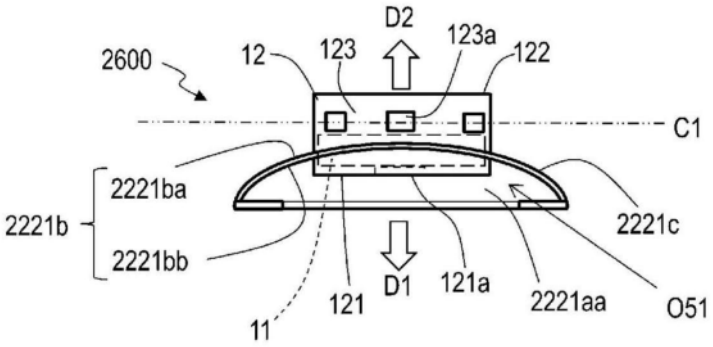


图46B

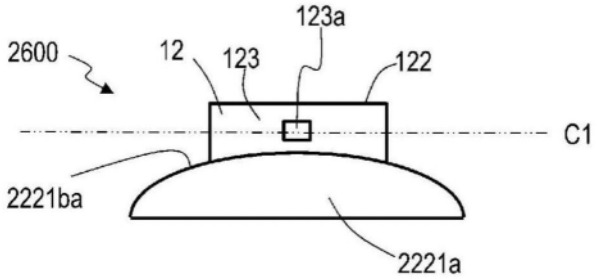


图46C

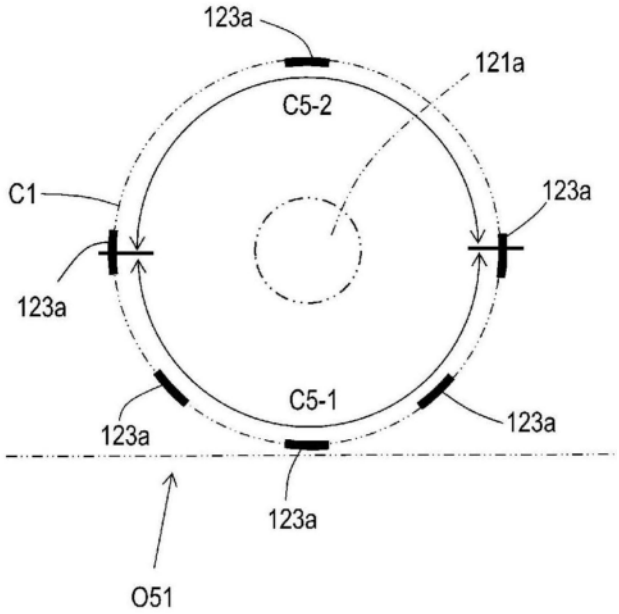

123a
121a
C5-2
C1
123a
123a
C5-1
123a
123a
123a
O51

图47A

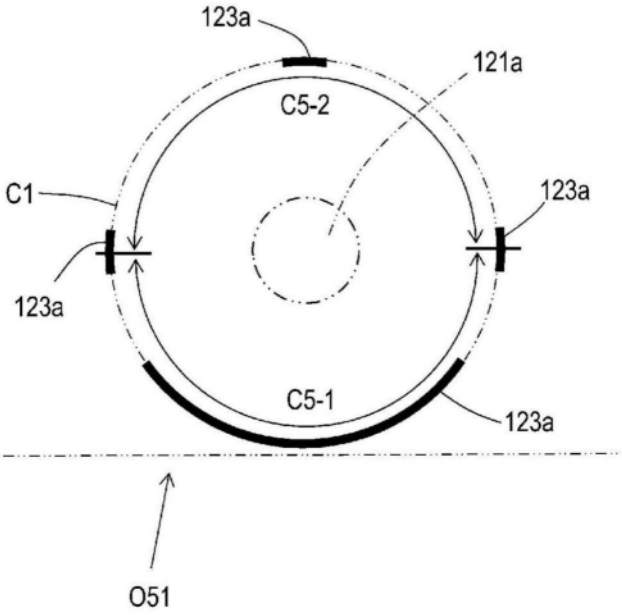

123a
121a
C5-2
C1
123a
123a
C5-1
123a
O51

图47B

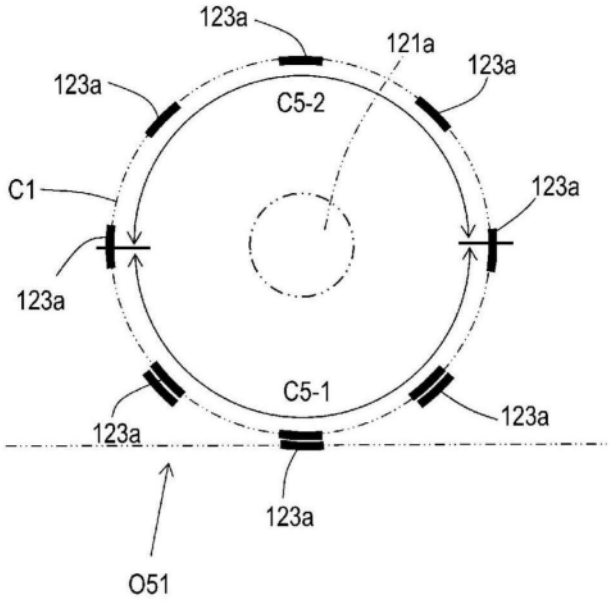

123a
121a
123a
123a
C5-2
C1
123a
123a
C5-1
123a
123a
123a
O51

图48A

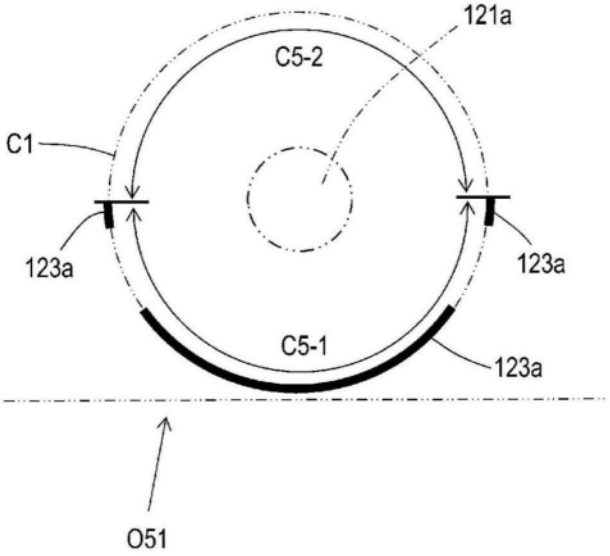

121a
C5-2
C1
123a
123a
C5-1
123a
O51

图48B

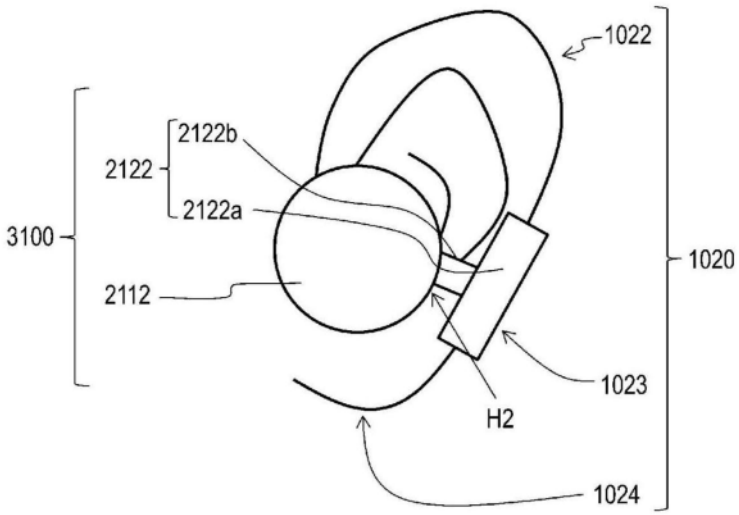

1022
2122b
2122
2122a
3100
1020
2112
1023
H2
1024

图49A

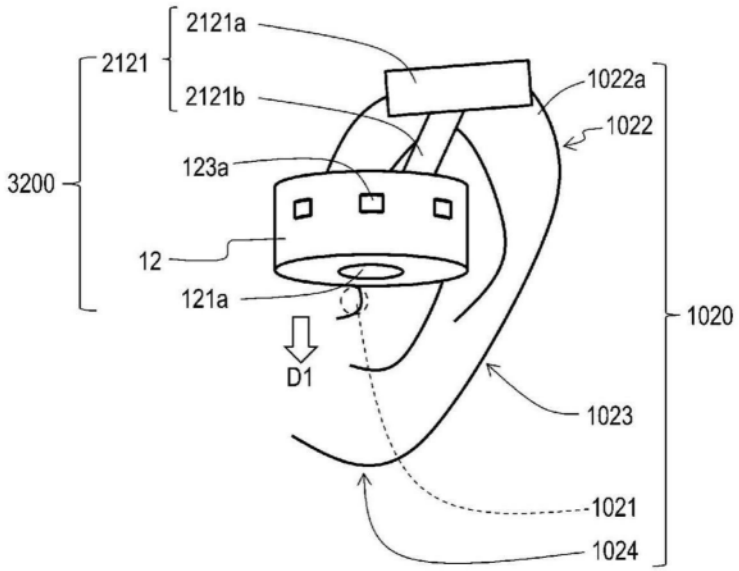

2121a
2121
2121b
1022a
1022
123a
3200
12
121a
1020
D1
1023
1021
1024

图49B

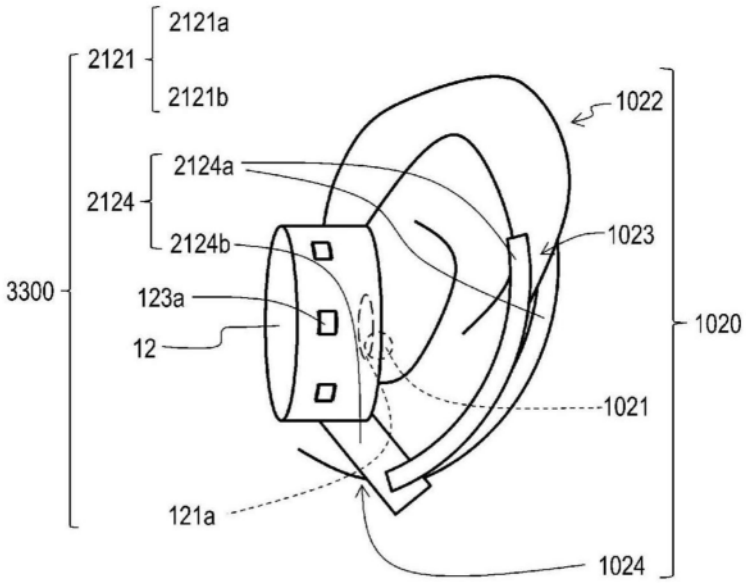

2121a
2121
2121b
1022
2124a
2124
2124b
1023
3300
123a
1020
12
1021
121a
1024

图50A

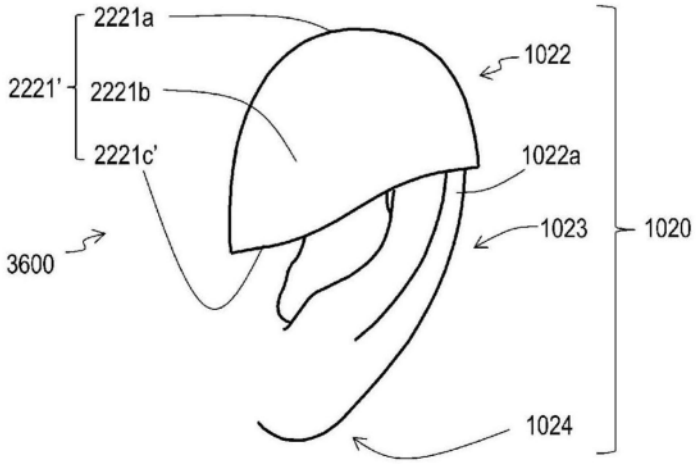

2221a
1022
2221'
2221b
2221c'
1022a
1023
1020
3600
1024

图50B

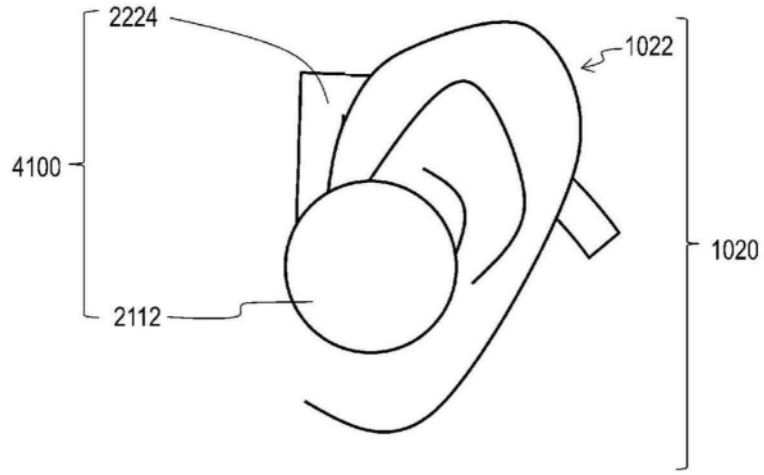


图51A

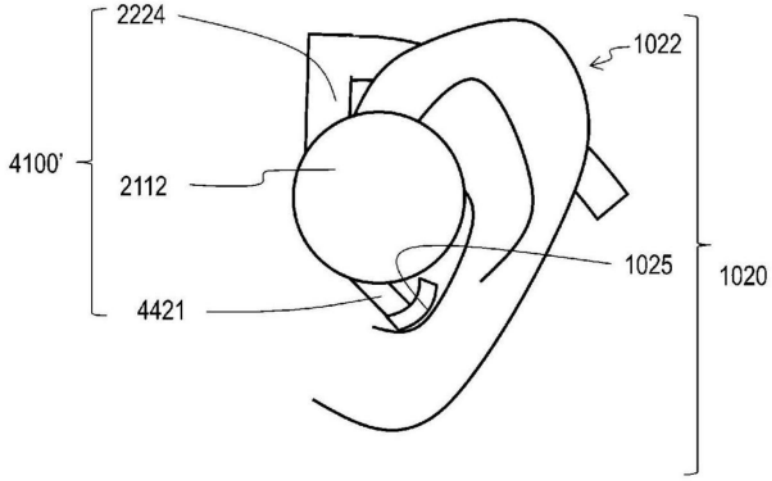


图51B

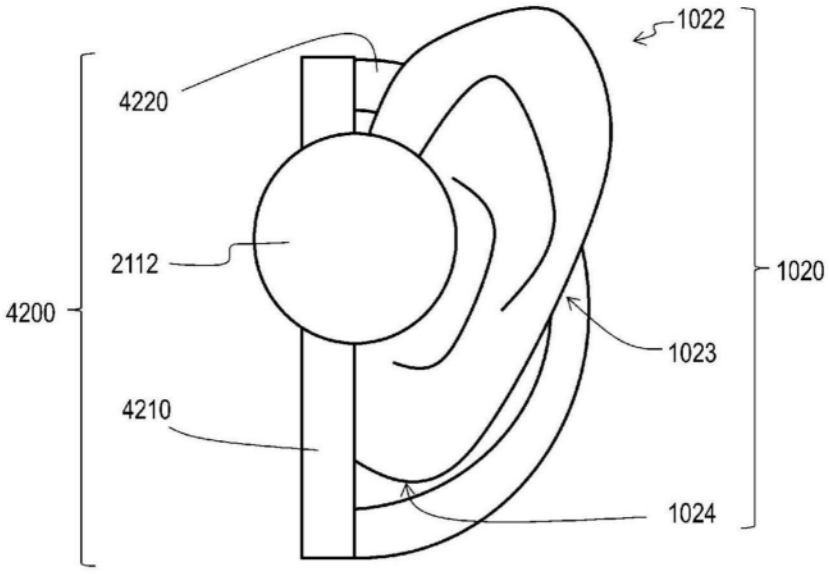


图52A

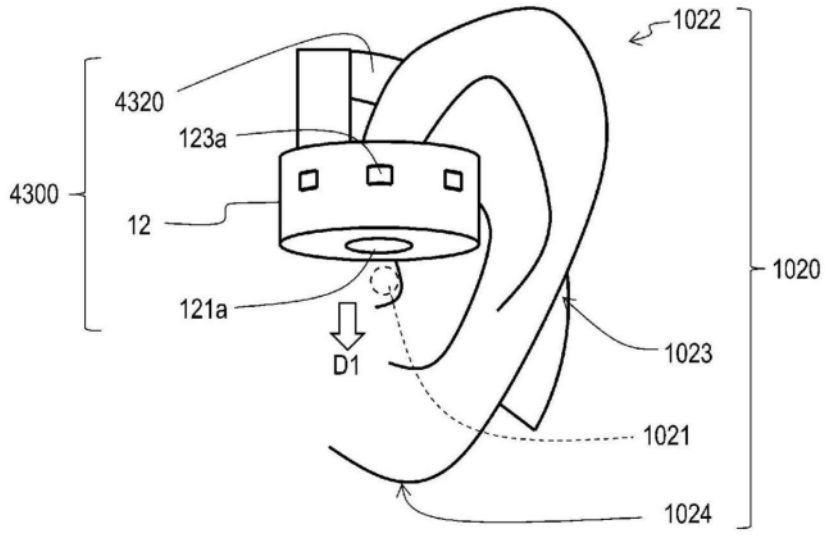


图52B

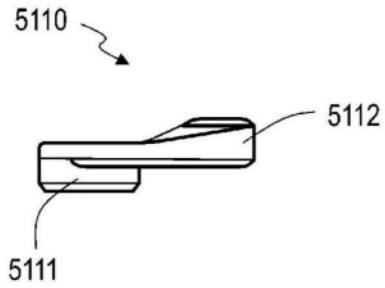


图53A

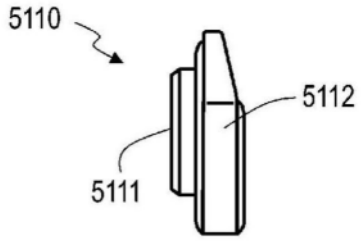


图53B

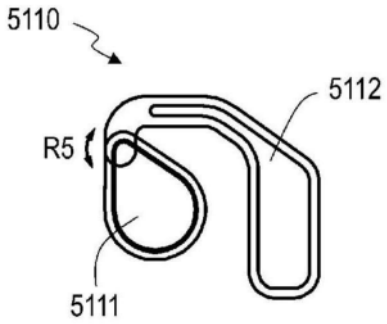


图53C

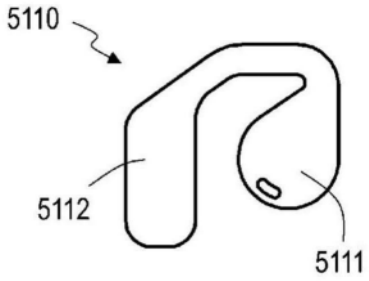


图53D

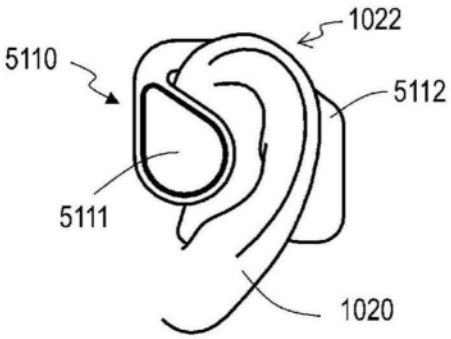


图53E

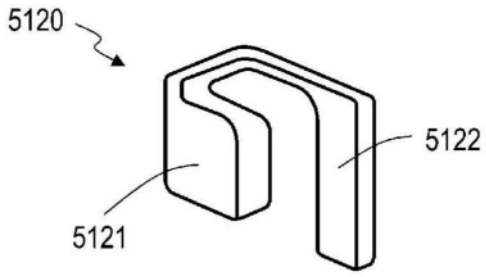


图54A

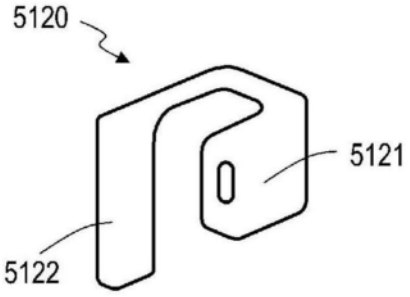


图54B

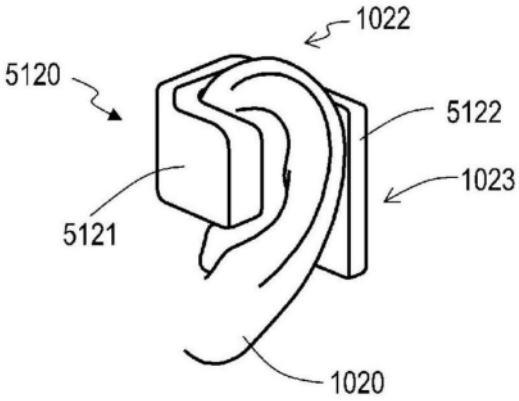


图54C

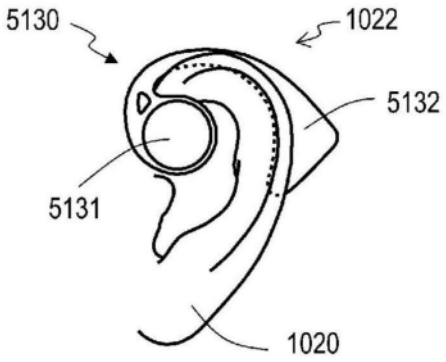


图55A

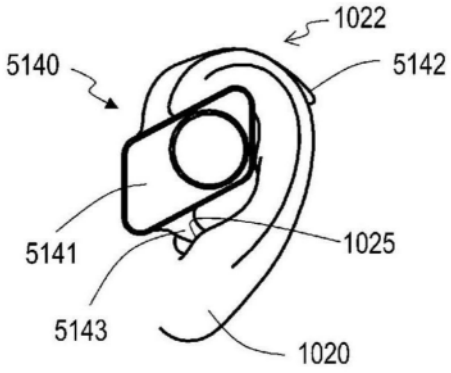


图55B

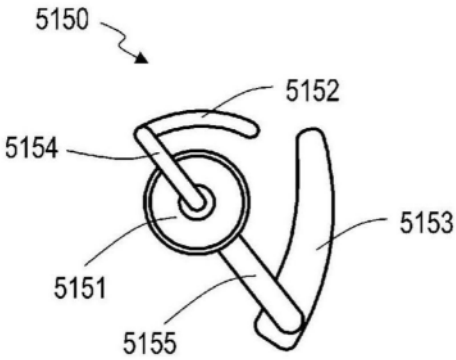


图56A

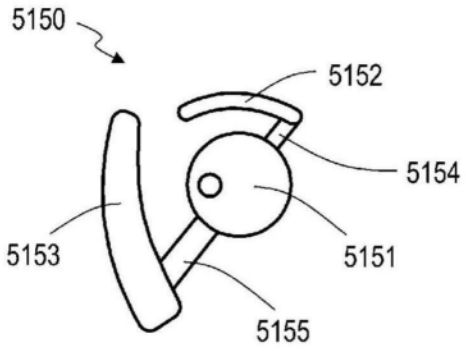


图56B

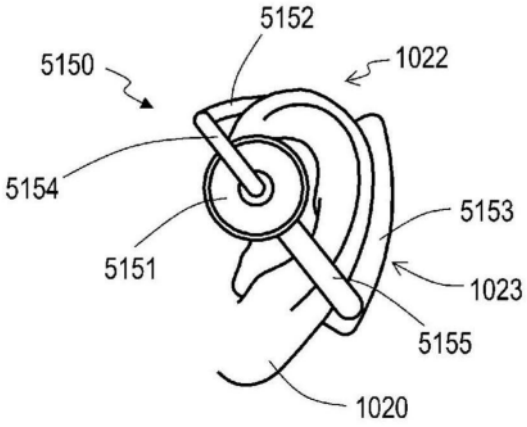


图56C

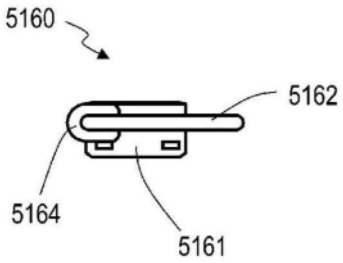


图57A

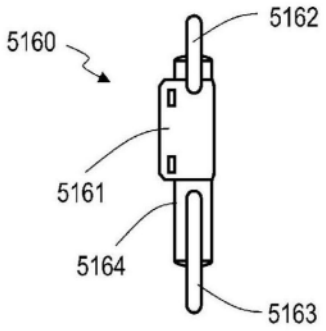


图57B

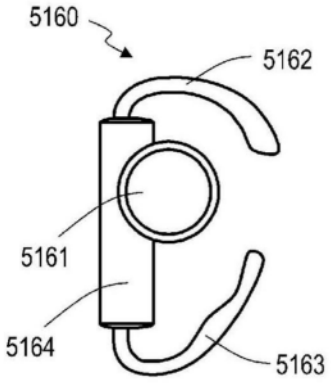


图57C

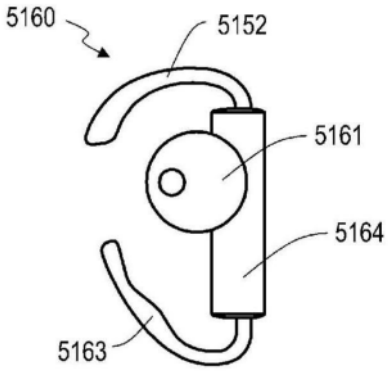


图57D

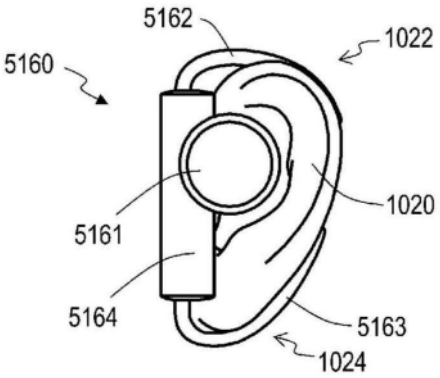


图57E

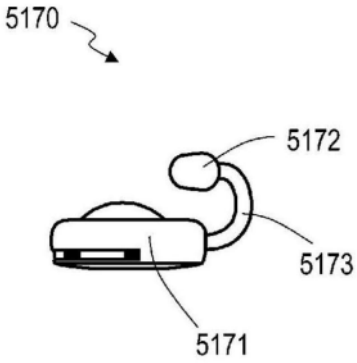


图58A

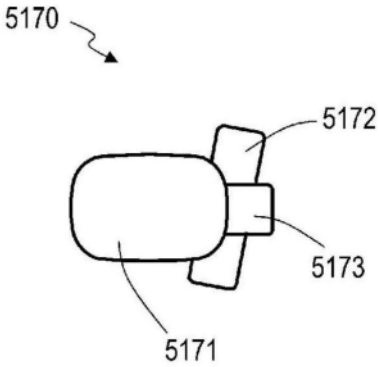


图58B

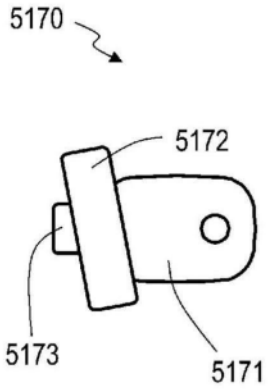


图58C

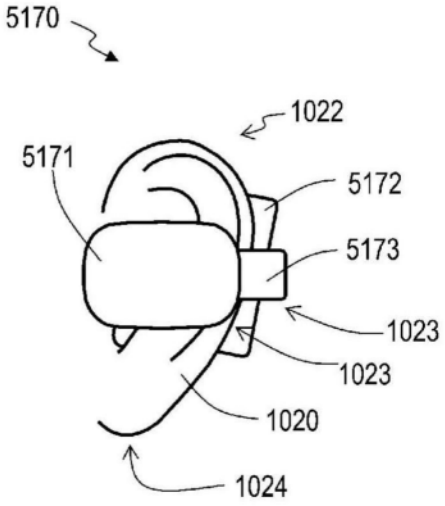


图58D

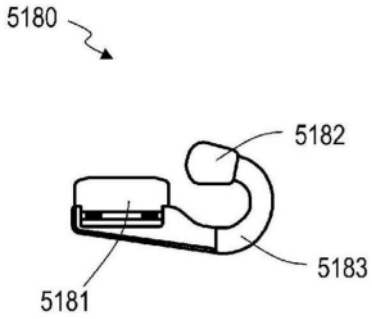


图59A

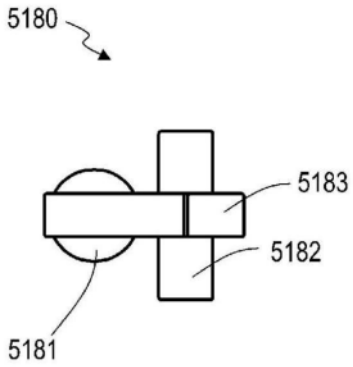


图59B

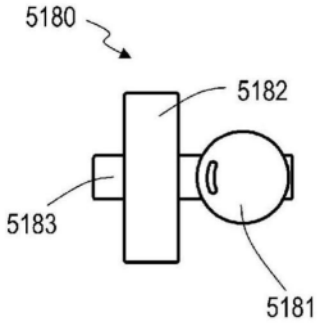


图59C

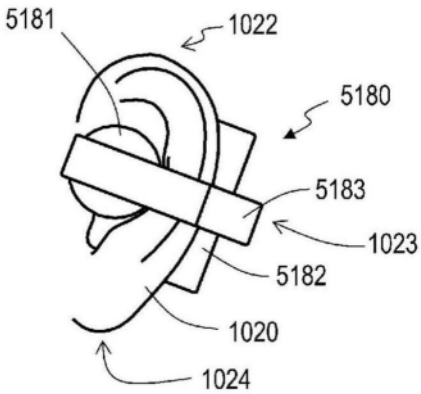


图59D

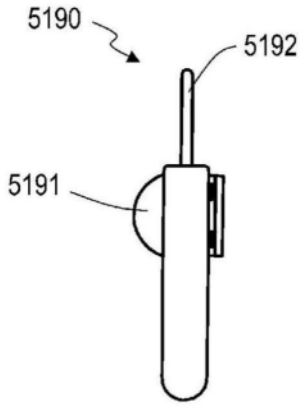


图60A

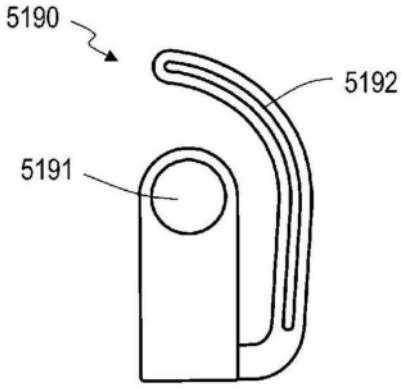


图60B

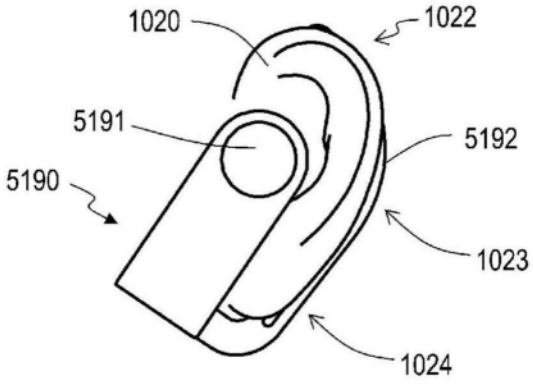


图60C

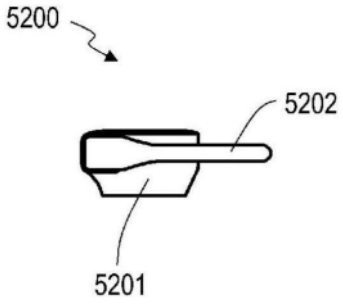


图61A

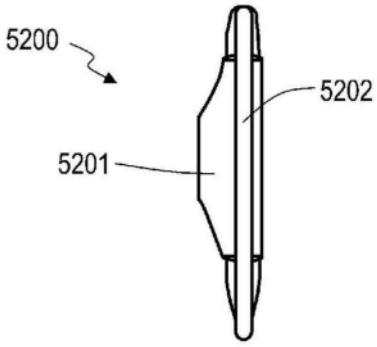


图61B

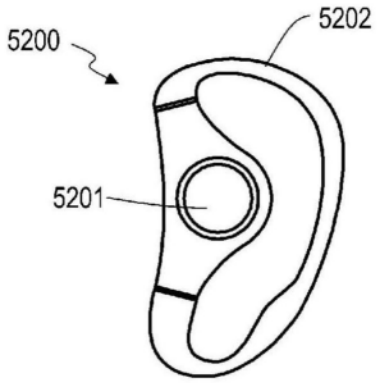


图61C

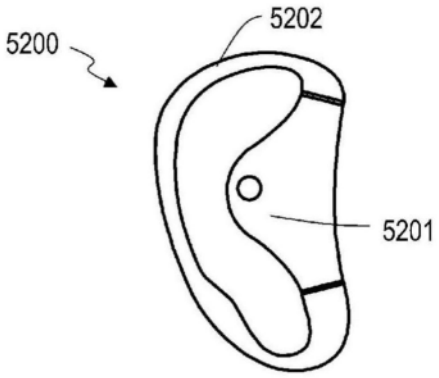


图61D

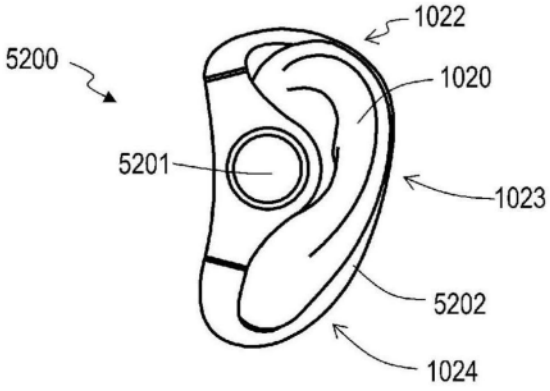


图61E

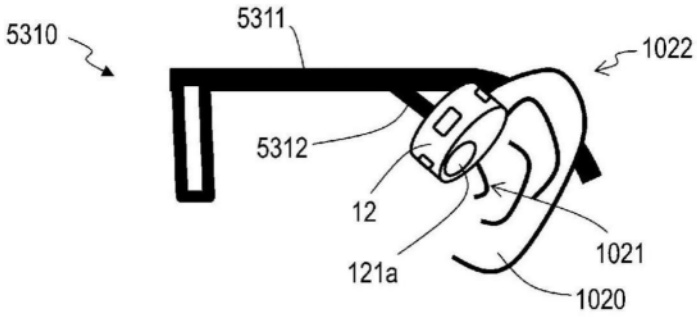


图62A

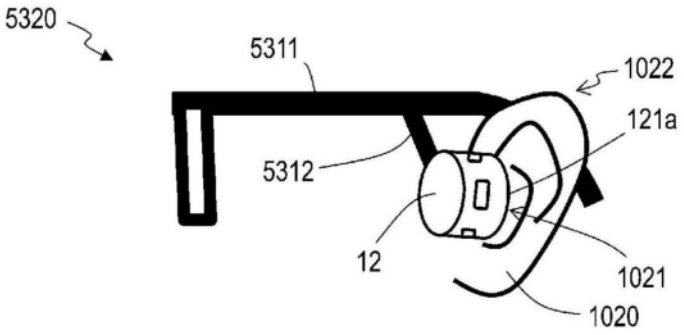


图62B

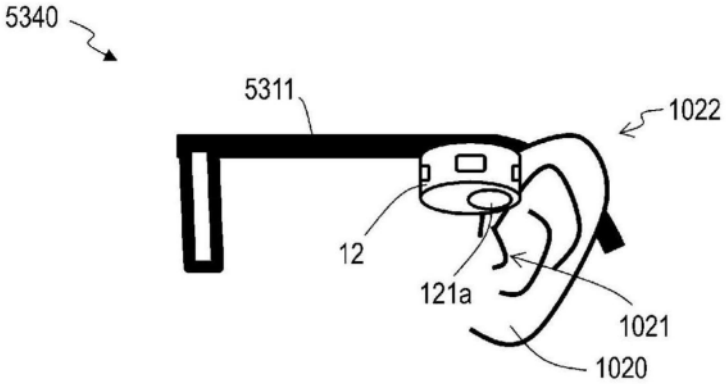


图63A

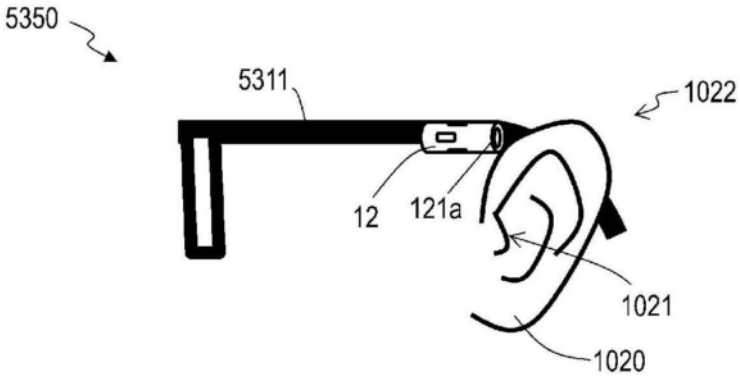


图63B

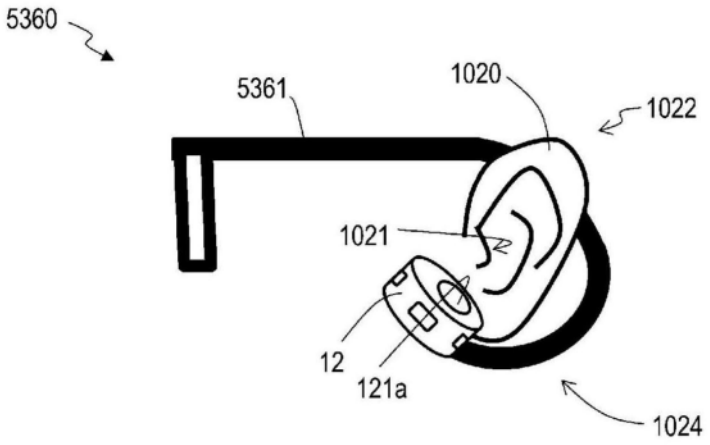

5360
5361
1020
1022
1021
12
121a
1024

图64A

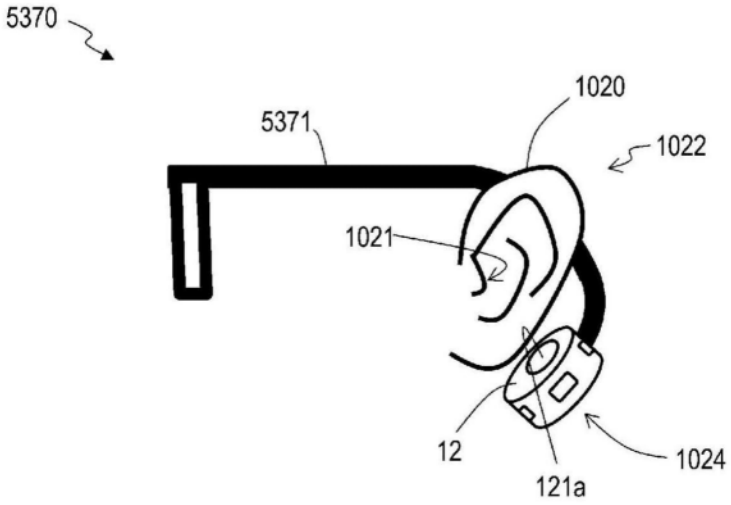

5370
5371
1020
1022
1021
12
121a
1024

图64B

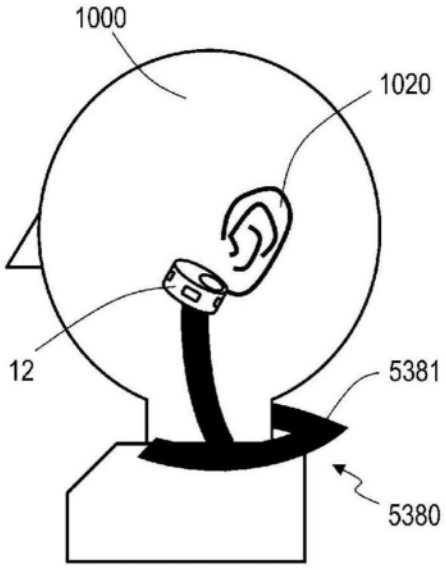


图65A

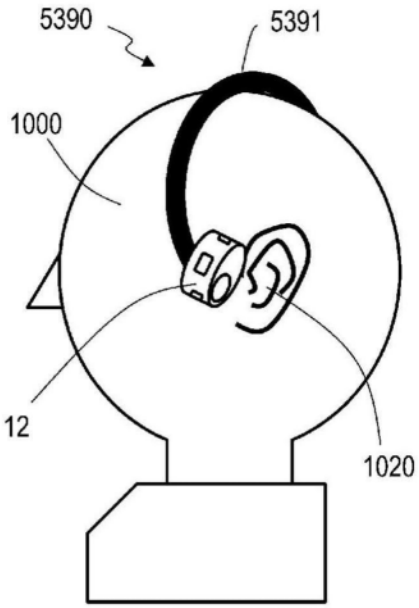


图65B

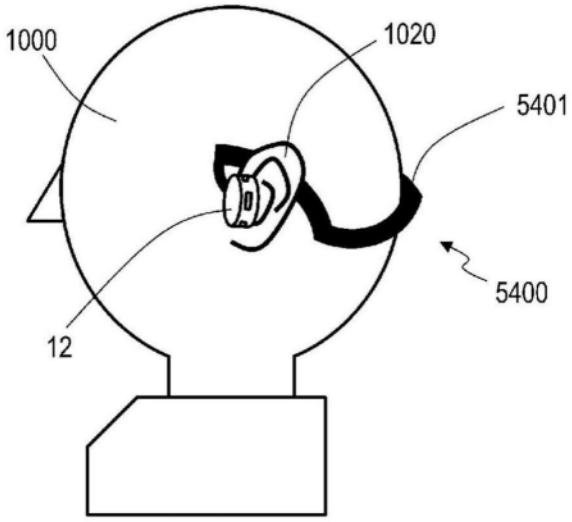


图65C