



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 12007677 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 30

(21) 申请号 202280101505.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.11.10

H04R 1/34 (2006.01)

H04R 1/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2025.04.28

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2022/041813 2022.11.10

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02024/100824 JA 2024.05.16

(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 加古达也 千叶大将

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

专利代理师 曲天佐

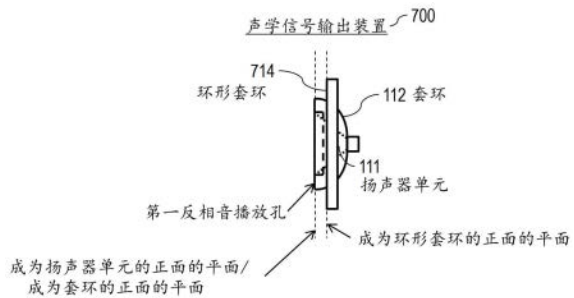
权利要求书1页 说明书18页 附图22页

(54) 发明名称

声学信号输出装置

(57) 摘要

声学信号输出装置,包含:扬声器单元;为了使从扬声器单元向扬声器单元的背面方向播放的反相音绕到扬声器单元的正面方向而收纳扬声器单元的一部分的框体即套环;具有能够覆盖套环的侧面方向的周围的大小的环状的部件即环形套环,在套环设有用于使反相音向扬声器单元的正面方向播放的第一反相音播放孔。



1. 一种声学信号输出装置,包括:

扬声器单元;

套环,其为为了使从所述扬声器单元向所述扬声器单元的背面方向播放的声音(以下,称作反相音)绕到所述扬声器单元的正面方向,而收纳所述扬声器单元的一部分的框体;

环形套环,其为具有能够覆盖所述套环的侧面方向的周围的大小的环状的部件;

在所述套环设有用于使所述反相音向所述扬声器单元的正面方向播放的孔(以下,称作第一反相音播放孔),

所述套环以从用于播放所述反相音的所述扬声器单元的孔到所述第一反相音播放孔的路径缩短,并且在与所述扬声器单元之间产生的该套环的内部空间的共振频率变高的形式,收纳所述扬声器单元的一部分,以使得在所述扬声器单元的正面方向上的规定频带中,从所述第一反相音播放孔播放的所述反相音与从所述扬声器单元向所述扬声器单元的正面方向播放的声音(以下,称作正相音)成为大致反相位的关系。

2. 如权利要求1所述的声学信号输出装置,

在所述套环与所述环形套环之间安装有挡板,该挡板是用于抑制所述扬声器单元的背面方向的漏音的部件。

3. 如权利要求1所述的声学信号输出装置,

所述环形套环具有照明功能。

4. 如权利要求1所述的声学信号输出装置,

使用增大所述第一反相音播放孔的面积、减小所述内部空间的体积、缩短所述第一反相音播放孔的长度这三个方法中的一个以上的方法,来提高所述内部空间的共振频率。

5. 如权利要求1所述的声学信号输出装置,

在所述扬声器单元安装有挡板,该挡板是用于使从所述第一反相音播放孔播放的所述反相音与所述正相音在所述扬声器单元的正面方向的想成为甜蜜点的位置不相互抵消的部件。

## 声学信号输出装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及能够在设置于飞机、汽车等座席设置的声学系统使用的声学信号输出技术。

### 背景技术

[0002] 以往,用户为了在飞机内看电影、听音乐,而使用耳机、头戴式耳机。这是因为,在使用扬声器时,播放声音会到达用户的周边,会对其他用户造成困扰。但是,耳机、头戴式耳机的佩戴对用户来说很麻烦。另外,由于会弄乱发型等理由,有些用户不喜欢佩戴。还有的用户会讨厌佩戴对耳朵造成的压迫。进一步地,耳机、头戴式耳机的长时间的佩戴会使用户感到听觉疲惫。

[0003] 为了不佩戴耳机、头戴式耳机,考虑使用波面合成技术来合成虚拟的音场,但在这种情况下,需要准备大规模的扬声器阵列,并不现实。因此,在专利文献1中,公开了不使用耳机、头戴式耳机而播放出周围的用户听不到的声音的、用于使用了飞机内的座席的用户的声学信号输出技术。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:(日本)专利第6958763号

### 发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 但是,专利文献1的技术中,会有能够听到播放的声音的区域即甜蜜点较窄的这一问题。另外,专利文献1的技术有为了播放基于一个声学信号的声音而必须需要两个扬声器单元的问题。

[0009] 因此本发明的目的在于,提供一种能够在扬声器单元的附近这一有限的区域中能够增大甜蜜点的声学信号输出技术。

[0010] 用于解决技术问题的技术方案

[0011] 本发明的一方式的声学信号输出装置包括:扬声器单元;套环,其为为了使从所述扬声器单元向所述扬声器单元的背面方向播放的声音(以下,称作反相音)绕到所述扬声器单元的正面方向,而收纳所述扬声器单元的一部分的框体;环形套环,其为具有能够覆盖所述套环的侧面方向的周围的大小的环状的部件;在所述套环设有用于使所述反相音向所述扬声器单元的正面方向播放的孔(以下,称作第一反相音播放孔),所述套环以从用于播放所述反相音的所述扬声器单元的孔到所述第一反相音播放孔的路径缩短,并且在与所述扬声器单元之间产生的该套环的内部空间的共振频率变高的形式,收纳所述扬声器单元的一部分,以使得在所述扬声器单元的正面方向上的规定频带中,从所述第一反相音播放孔播放的所述反相音与从所述扬声器单元向所述扬声器单元的正面方向播放的声音(以下,称作正相音)成为大致反相位的关系。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明,能够在扬声器单元的附近的有限的区域中增大甜蜜点。

#### 附图说明

[0014] 图1是用于说明正相音与反相音的图。

[0015] 图2是表示声学信号输出装置100的构成的一个例子的图。

[0016] 图3是表示声学信号输出装置100的构成的一个例子的图。

[0017] 图4是表示声学信号输出装置100播放正相音和反相音的情形的图。

[0018] 图5是用于说明声学信号输出装置100中的亥姆霍兹共振的图。

[0019] 图6是表示具有挡板的声学信号输出装置100的一个例子的图。

[0020] 图7是表示声学信号输出装置100的构成的一个例子的图。

[0021] 图8是表示声学信号输出装置100的构成的一个例子的图。

[0022] 图9是关于第一实施方式的变形例1的图。

[0023] 图10是关于第一实施方式的变形例2的图。

[0024] 图11是关于第一实施方式的变形例3的图。

[0025] 图12是关于第一实施方式的变形例4的图。

[0026] 图13是关于第一实施方式的变形例5的图。

[0027] 图14是关于第一实施方式的变形例6的图。

[0028] 图15是关于第一实施方式的变形例7的图。

[0029] 图16是表示实验是使用的声学信号输出装置的图。

[0030] 图17是表示实验结果的图。

[0031] 图18是表示声学信号输出装置200的构成的一个例子的图。

[0032] 图19是表示声学信号输出装置200的构成的一个例子的图。

[0033] 图20是表示声学信号输出装置200播放正相音与反相音的情形的图。

[0034] 图21是表示具备挡板的声学信号输出装置200的一个例子的图。

[0035] 图22是表示声学信号输出装置200的构成的一个例子的图。

[0036] 图23是表示声学信号输出装置200的构成的一个例子的图。

[0037] 图24是关于第二实施方式的变形例1的图。

[0038] 图25是关于第二实施方式的变形例2的图。

[0039] 图26是关于第二实施方式的变形例3的图。

[0040] 图27是关于第二实施方式的变形例4的图。

[0041] 图28是关于第二实施方式的变形例5的图。

[0042] 图29是关于第二实施方式的变形例6的图。

[0043] 图30是关于第二实施方式的变形例7的图。

[0044] 图31是表示实验所使用的声学信号输出装置的图。

[0045] 图32是表示实验结果的图。

[0046] 图33是表示声学信号输出装置300的构成的一个例子的图。

[0047] 图34是表示声学信号输出装置300的构成的一个例子的图。

[0048] 图35是表示声学信号输出装置300播放正相音与反相音的情形的图。

- [0049] 图36是用于说明声学信号输出装置300中的亥姆霍兹共振的图。
- [0050] 图37是用于说明挡板的纵向与横向的图。
- [0051] 图38是关于第三实施方式的变形例1的图。
- [0052] 图39是关于第三实施方式的变形例1的图。
- [0053] 图40是关于第三实施方式的变形例2的图。
- [0054] 图41是关于第三实施方式的变形例3的图。
- [0055] 图42是表示声学信号输出装置400的构成的一个例子的图。
- [0056] 图43是表示声学信号输出装置500的构成的一个例子的图。
- [0057] 图44是表示声学信号输出装置500的构成的一个例子的图。
- [0058] 图45是表示车载用声学信号输出装置500的一个例子的图。
- [0059] 图46是表示声学信号输出装置600的构成的一个例子的图。
- [0060] 图47是表示声学信号输出装置600的构成的一个例子的图。
- [0061] 图48是表示具备框架的声学信号输出装置600的一个例子的图。
- [0062] 图49是表示声学信号输出装置700的构成的一个例子的图。
- [0063] 图50是表示声学信号输出装置700的构成的一个例子的图。
- [0064] 图51是表示具备具有照明功能的环形套环的声学信号输出装置700的一个例子的图。
- [0065] 图52是表示声学信号输出装置700的构成的一个例子的图。

### 具体实施方式

[0066] 以下,对本发明的实施方式进行详细地说明。此外,对于具有相同功能的结构部标注相同的附图标记并省略重复说明。

[0067] <第一实施方式>

[0068] 将播放基于播放对象物而获得的声学信号的装置称作声学信号输出装置。即,声学信号输出装置为将输入的声学信号作为声音(以下,将该声音称作基于声学信号的声音)播放的装置,包含扬声器单元。在此,扬声器单元是将声学信号转换为声音的装置。另外,播放对象物为,通过规定处理能够获得例如记录于CD、DVD、存储器的数据;通过因特网接收的数据;通过无线电广播、电视广播接收的信号那样的声学信号的数据、信号。

[0069] 这里,对以仅位于扬声器单元的附近的用户能够听到基于从播放对象物获得的声学信号的声音的方式播放的声学信号输出装置进行说明。即,除了扬声器单元的附近的用户以外的用户不能听到声学信号输出装置的播放音。在将这种声学信号输出装置作用于使用了例如飞机的座席的用户的声学系统时,能够提供仅使用了该座席的用户的能够听到播放音的系统。此外,这种声学系统能够设置于汽车、电车等飞机以外的交通工具的座席、躺椅等,也能够以搭在肩上等可穿戴的方式设置。

[0070] 如图1所示,将从扬声器单元向扬声器单元的正面方向播放的声音称作正相音,将从扬声器单元向扬声器单元的背面方向播放的声音称作反相音。反相音是与正相音的相位相反的相位的的声音,即将正相音的相位反转180度的相位的的声音,正相音和反相音为反相位的关系。此外,将与正面方向、背面方向垂直的方向称作侧面方向。

[0071] 以下,参照图2~图8对声学信号输出装置100进行说明。图2、图3都是表示声学信号

输出装置100的构成的图,图2是表示从侧面方向观察声学信号输出装置100的情形的图,图3是从正面方向观察声学信号输出装置100的情形的图。如图2所示,声学信号输出装置100包含扬声器单元111、套环112。扬声器单元111是包含将声学信号转换为空气的振动(即,生成音波)的振动板(未图示)的构成部。即,扬声器单元111是将输入的声学信号作为声音播放的构成部。套环112是收纳扬声器单元111的一部分的框体。此外,图2中,由于从侧面方向看不到扬声器单元111的一部分(收纳于套环112的部分),因此用虚线记载。另外,在图2中,扬声器单元111的播放正相音、反相音的部分、套环112的形状分别为圆锥状、碗状。

[0072] 此外,成为扬声器单元111的正面的平面和成为套环112的正面的平面如图2所示,优选为大致平行。在图2中,该两个平面大致相同。

[0073] 套环112设有用于使从扬声器单元111向扬声器单元111的背面方向播放的声音即反相音绕到扬声器单元111的正面方向的框体、使绕到套环112的反相音向扬声器单元111的正面方向播放的孔(以下,称作第一反相音播放孔)。此外,在图2中,第一反相音播放孔不能从侧面方向看到,因此用虚线记载。

[0074] 图4是表示声学信号输出装置100播放正相音和反相音的情形的图。更详细而言,声学信号输出装置100从扬声器单元111向扬声器单元111的正面方向播放正相音,从第一反相音播放孔向扬声器单元111的正面方向播放反相音。此时,为了使仅位于扬声器单元111的附近的用户听到声音,其他用户听不到声音,优选在作为扬声器单元111的正面的平面,使正相音与反相音为大致反相位的关系。即,优选从扬声器单元111向扬声器单元111的正面方向播放的声音即正相音与从第一反相音播放孔向扬声器单元111的正面方向播放的反相音为大致反相位的关系。更详细而言,优选在扬声器单元111的正面方向上的规定频带中,从扬声器单元111向扬声器单元111的正面方向播放的正相音和从第一反相音播放孔向扬声器单元111的正面方向播放的反相音为大致反相位的关系。在此,规定频带优选为在与扬声器单元111之间产生的套环112的内部空间的共振引起的频率(以下,称作共振频率)以下的频带。

[0075] 因此,套环112,在扬声器单元111的正面方向上的规定频带中,以从用于播放反相音的扬声器单元111的孔到第一反相音播放孔的路径缩短,并且在与扬声器单元111之间产生的套环112的内部空间的共振频率变高的方式收纳扬声器单元111的一部分,以使得从第一反相音播放孔向扬声器单元111的正面方向播放的反相音与从扬声器单元111向扬声器单元111的正面方向播放的正相音为大致反相位的关系。为了缩短从用于播放反相音的扬声器单元111的孔到第一反相音播放孔的路径,在扬声器单元111为用于动态扬声器的扬声器单元时,只要不将构成扬声器单元111的磁铁部收纳于套环112即可。另外,为了提高在与扬声器单元111之间产生的套环112的内部空间的共振频率,只要考虑与亥姆霍兹共振的共振频率 $f_H$ 相关的下式,使用增大第一反相音播放孔的面积 $S$ 、减小内部空间的体积 $V$ 、缩短第一反相音播放孔的长度 $L$ 这三个方法中的一个以上的方法来调整共振频率,使套环112收纳扬声器单元111的一部分即可(参照图5)。

[0076] 式1

$$[0077] \quad f_H = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{VL}} \cdots (1)$$

[0078] 其中,  $c$ 表示音速。

[0079] 声学信号输出装置100输出的低频区域的声音离扬声器单元越远越难以听到,这是因为在高频区域中,在离扬声器单元远时,由于反相音与正相音的相位不一致,因此不会相互抵消,而在低频区域中,即便离扬声器单元远,反相音与正相音的相位相对一致而能够相互抵消。因此,通过在扬声器单元安装用于将在低频区域中反相音与正相音相互抵消的位置调整为远离扬声器单元的位置的部件(以下,称作挡板),来调整扬声器单元的正面方向的想要成为甜蜜点的位置(参照图6)。即,也可以在扬声器单元111安装挡板113,该挡板113是使从第一反相音播放孔播放的反相音与从扬声器单元111播放的正相音在扬声器单元111的正面方向的想要成为甜蜜点的位置不相互抵消的部件。图7、图8均是表示声学信号输出装置100的构成的图,图7是从侧面方向观察声学信号输出装置100的情形的图,图8是从正面方向观察声学信号输出装置100的情形的图。

[0080] 图7中,扬声器单元111的播放正相音、反相音的部分、套环112、挡板113的形状分别为圆锥状、碗状、板状。

[0081] 此外,成为扬声器单元111的正面的平面、成为套环112的正面的平面和作为挡板113的正面的平面如图7所示,优选为大致平行。在图7中,该三个平面大致相同。

[0082] 根据本发明的实施方式,能够在扬声器单元的附近的有限的区域增大甜蜜点。

[0083] (变形例1)

[0084] 如图9所示,也可以在套环112用于将反相音向除了扬声器单元111的正面方向以外的方向(即,侧面方向、背面方向)播放的、与第一反相音播放孔不同的孔(以下,称作第二反相音播放孔)。图9是表示从侧面方向观察声学信号输出装置100观察的情形的图。第二反相音播放孔只要是用于向除了套环112之外释放反相音的孔,其形状可以是任意的。第二反相音播放孔的形状例如也可以是切口状(参照图9(A))。另外,也可以在套环112的侧面以一定的间隔设置第二反相音播放孔(参照图9(B))。

[0085] 通过使反相音从第二反相音播放孔向套环112之外播放,能够使反相音的音压向与扬声器单元111的正面方向以外的方向释放,从第一反相音播放孔播放的反相音的作为波的特性发生变化。通过抑制扬声器单元111的正面方向上的反相音与正相音的抵消,能够控制扬声器单元111的正面方向的甜蜜点的大小、指向性。

[0086] (变形例2)

[0087] 如图10所示,套环112也可以具备从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向延伸的筒状的部件,也可以是从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向以筒状延伸的形状。图10是表示从侧面方向观察声学信号输出装置100的情形的图。例如从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板和套环112的形状都为大致圆形,其中心大致相同,套环112也可以是具备从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向延伸的大致圆筒状的部件、从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向以大致圆筒状延伸的形状。

[0088] 在使用上述套环112时,由于声音难以向套环112之外泄漏,因此能够抑制向扬声器单元111的背面方向的漏音。

[0089] (变形例3)

[0090] 如图11所示,挡板113也可以具备从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单

元111的正面方向延伸的筒状的部件,也可以是从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向以筒状延伸的形状。图11是表示从侧面方向观察声学信号输出装置100的情形的图。例如从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板和挡板113的形状都是大致圆形,其中心大致相同,挡板113也可以是具备从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向延伸的大致圆筒状的部件,从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向以大致圆筒状延伸的形状。

[0091] 在使用上述挡板113时,由于反相音和正相音在扬声器单元111的正面方向的更远的位置汇合,因此能够使扬声器单元111的正面方向的甜蜜点位于距离扬声器单元111更远的位置。

[0092] (变形例4)

[0093] 如图12所示,也可以使从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的形状为大致圆形,从扬声器单元111的正面观察时的套环112的形状为大致椭圆形,从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的中心与套环112的中心大致相同。图12是表示从正面方向观察声学信号输出装置100的情形的图。

[0094] 在使用上述套环112时,能够使从扬声器单元111的正面观察时的套环112的大小在长径方向上变大,抑制扬声器单元111的背面方向的漏音。

[0095] (变形例5)

[0096] 如图13所示,也可以为从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的形状为大致圆形,从扬声器单元111的正面观察时的套环112的形状与挡板113的形状为大致椭圆形,从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的中心、套环112的中心与挡板113的中心大致相同。另外,从扬声器单元111的正面观察时的套环112的长径方向与挡板113的长径方向也可以大致平行。图13是表示从正面方向观察声学信号输出装置100的情形的图。

[0097] 在使用上述套环112、挡板113时,能够在从扬声器单元111的正面观察时的挡板113的长径方向上增大甜蜜点。

[0098] (变形例6)

[0099] 如图14所示,也可以在套环112安装用于抑制该套环112振动的部件即防振材料。图14是表示从侧面方向观察声学信号输出装置100的情形的图。作为用于抑制套环112振动的部件,也可以使用有吸音特性的部件即吸音材料。

[0100] 通过安装防振材料,能够防止套环的振动成为漏音的原因。

[0101] (变形例7)

[0102] 在从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的形状与套环112的形状分别为大致圆形,从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的中心与套环112的中心大致相同的情况下,根据作为圆的形状的特征,即从圆的中心到圆周上的点的距离相等这一特征,扬声器单元111的正面方向上的高频区域、中频区域的共振的山谷变尖,而有时会注意到伴随用户的头部的移动的高频区域、中频区域的声音的大小的变化。因此,也可以使从扬声器单元111的正面观察时的套环112的形状成为大致正方形,以使得高频区域、中频区域的共振的山谷变缓。即,使从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的形状为大致圆形,从扬声器单元111的正面观察时的套环112的形状为大致

正方形,从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的中心与套环112的中心大致相同(参照图15(A))。通过使套环的形状成为大致正方形,从中心到边上的点的距离发生变化。由此,能够抑制伴随用户的头部的移动的高频区域、中频区域的声音的大小的变化,能够抑制不容易听到、不适感。

[0103] 另外,也可以使从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的中心与套环112的中心错开规定距离(参照图15(B))。如此的,能够进一步抑制难以听到、不适感。

[0104] 此外,图15是表示从正面方向观察声学信号输出装置100的情形的图。

[0105] (实验结果)

[0106] 在如声学信号输出装置100那样使扬声器单元的一部分收纳于套环时,能够与专利文献1的技术相比增大甜蜜点。这里,对验证与声学信号输出装置100的漏音相关的性能的实验进行说明。对声学信号输出装置100(参照图16(A))、仅包含扬声器单元的声学信号输出装置(参照图16(B))、包含扬声器单元与密闭型的扬声器箱的声学信号输出装置(参照图16(C))的漏音相关的性能进行比较验证。

[0107] 图17示出实验结果。图17(A)、图17(B)、图17(C)分别是表示声学信号输出装置100、仅包含扬声器单元的声学信号输出装置、包含扬声器单元和密闭型的扬声器箱的声学信号输出装置的漏音的情形的图,横轴是频率(单位为Hz),纵轴是音压等级(SPL(Sound Pressure Level)),单位为dB)。如图所示,在声学信号输出装置100中,比较三个方向的音压等级时可知,在侧面方向和背面方向上抑制相同程度的漏音。另外,可知在仅包含扬声器单元的声学信号输出装置中,未充分抑制背面方向的漏音,在包含扬声器单元和密闭型的扬声器箱的声学信号输出装置中,未充分抑制侧面方向的漏音。因此,在声学信号输出装置100中,用户所在的正面方向上,能够清楚地听到声音,另一方面,在侧面方向和背面方向上,难以听到声音,具备作为用于仅使用该用户听到的声学信号输出装置而优选的性质。

[0108] <第二实施方式>

[0109] 在第一实施方式中,为了抑制侧面方向与背面方向的漏音而是用了收纳扬声器单元的一部分的套环,但由于成为从侧面方向覆盖扬声器单元的形状,因此有时会引起成为反相音的相位反转的原因的共振。因此,在本实施方式中,对代替套环而使用侧面方向开放的部件的方式进行说明。

[0110] 以下,参照图18~图23对声学信号输出装置200进行说明。图18、图19都是表示声学信号输出装置200的构成的图,图18是从侧面方向观察声学信号输出装置200的情形的图,图19是从正面方向观察声学信号输出装置200的情形的图。如图18所示,声学信号输出装置200包含扬声器单元111、套环挡板212。套环挡板212是安装于扬声器单元111的部件。此外,在图18中,播放扬声器单元111的正相音、反相音的部分、套环挡板212的形状分别为圆锥状、板状。

[0111] 此外,成为扬声器单元111的正面的平面与成为套环挡板212的正面的平面如图18所示,优选为大致平行。

[0112] 套环挡板212是用于使从扬声器单元111向扬声器单元111的背面方向播放的音即反相音绕到扬声器单元111的正面方向的部件,套环挡板212是使扬声器单元111的正面方向与侧面方向开放的形状的部位,以使得绕来的反相音向扬声器单元111的正面方向与侧

面方向播放。通过使用开放扬声器单元111的侧面方向的形状的部件即套环挡板212,能够防止成为反相音的相位反转的原因的共振。

[0113] 图20是表示声学信号输出装置200播放正相音与反相音的情形的图。更详细而言,声学信号输出装置200从扬声器单元111向扬声器单元111的正面方向播放正相音,并从扬声器单元111与套环挡板212之间的开放部向扬声器单元111的正面方向与侧面方向播放反相音。此时,为了使仅扬声器单元111的附近所在的用户能够听到声音,其他用户听不到声音,优选在成为扬声器单元111的正面的平面,使正相音与反相音成为大致反相位的关系。即,优选从扬声器单元111向扬声器单元111的正面方向播放的声音即正相音和从扬声器单元111与套环挡板212之间的开放部向扬声器单元111的正面方向播放的反相音成为大致反相位的关系。

[0114] 也可以与第一实施方式同样,将用于在低频区域中使反相音与正相音相互抵消的位置成为远离扬声器单元的位置的部件(以下,称作挡板)安装于扬声器单元,从而调整扬声器单元的正面方向的想成为甜蜜点的位置(参照图21)。即,也可以在扬声器单元111安装有挡板113,挡板113是使从扬声器单元111与套环挡板212之间的开放部播放的反相音和从扬声器单元111播放的正相音不在扬声器单元111的正面方向的想成为甜蜜点的位置相互抵消的部件。图22、图23都是表示声学信号输出装置200的构成的图,图22是从侧面方向观察声学信号输出装置200的情形的图,图23是从正面方向观察声学信号输出装置200的情形的图。此时,从扬声器单元111的正面观察时的挡板113的大小可以小于从扬声器单元111的正面观察时的套环挡板212的大小。另外,从扬声器单元111的正面观察时的挡板113的大小也可以由用户调整,以变更扬声器单元111的正面方向的想成为甜蜜点的位置。此外,用户能够调整的范围可以是不超过从扬声器单元111的正面观察时的套环挡板212的大小的范围。

[0115] 在图22中,播放扬声器单元111的正相音、反相音的部分、套环挡板212、挡板113的形状分别是圆锥状、板状、板状。

[0116] 此外,成为扬声器单元111的正面的平面、成为套环挡板212的正面的平面、成为挡板113的正面的平面如图22所示,优选为大致平行。在图22中,成为扬声器单元111的正面的平面和成为挡板113的正面的平面大致相同。

[0117] 根据本发明的实施方式,能够在扬声器单元的附近的有限的区域增大甜蜜点。

[0118] (变形例1)

[0119] 如图24所示,在套环挡板212也可以设有用于将反相音向扬声器单元111的背面方向播放的孔(以下,称作反相音播放孔)。图24是表示从背面方向观察声学信号输出装置200的情形的图。反相音播放孔只要用于使反相音向套环挡板212之外释放,其形状也可以任意。反相音播放孔的形状例如也可以是切口状(参照图24(A))。另外,也可以在套环挡板212以一定的间隔设置反相音播放孔(参照图24(B))。

[0120] 通过使反相音从反相音播放孔向套环挡板212之外播放,能够使反相音的音压向扬声器单元111的背面方向释放,从扬声器单元111与套环挡板212之间的开放部播放的反相音的、作为波的特性发生变化。通过抑制扬声器单元111的正面方向上的反相音与正相音的抵消,而能够控制扬声器单元111的正面方向的甜蜜点的大小、指向性。

[0121] (变形例2)

[0122] 如图25所示,套环挡板212也可以具有从成为套环挡板212的正面的平面向扬声器单元111的正面方向延伸的筒状的部件,也可以是从成为套环挡板212的正面的平面向扬声器单元111的正面方向以筒状延伸的形状。但是,上述筒的长度为维持扬声器单元111的侧面方向的开放的程度的长度。图25是表示从侧面方向观察声学信号输出装置200的情形的图。例如从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板和套环挡板212的形状都为大致圆形,其中心大致相同,套环挡板212也可以具备从成为套环挡板212的正面的平面向扬声器单元111的正面方向延伸的大致圆筒状的部件,也可以是从成为套环挡板212的正面的平面向扬声器单元111的正面方向以大致圆筒状延伸的形状。

[0123] 在使用上述套环挡板212时,声音难以向套环挡板212之外泄漏,因此能够抑制向扬声器单元111的背面方向的漏音。

[0124] (变形例3)

[0125] 如图26所示,挡板113也可以具备从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向延伸的筒状的部件,也可以是从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向以筒状延伸的形状。图26是表示从侧面方向观察声学信号输出装置200的情形的图。例如从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板与挡板113的形状都为大致圆形,其中心大致相同,挡板113也可以具备从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向延伸的大致圆筒状的部件,也可以是从成为扬声器单元111的正面的平面向扬声器单元111的正面方向以大致圆筒状延伸的形状。

[0126] 在使用上述挡板113时,由于反相音和正相音在扬声器单元111的正面方向的更远的位置合流,因此能够使扬声器单元111的正面方向的甜蜜点位于距离扬声器单元111更远的位置。

[0127] (变形例4)

[0128] 如图27所示,也可以使从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的形状为大致圆形,从扬声器单元111的正面观察时的套环挡板212的形状为大致椭圆形,从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的中心与套环挡板212的中心为大致相同。图27是表示从正面方向观察声学信号输出装置200的情形的图。

[0129] 在使用上述套环挡板212时,从扬声器单元111的正面观察时的套环挡板212的大小沿长径方向变大,能够抑制扬声器单元111的背面方向的漏音。

[0130] (变形例5)

[0131] 如图28所示,也可以使从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的形状为大致圆形,从扬声器单元111的正面观察时的套环挡板212的形状与挡板113的形状为大致椭圆形,从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的中心、套环挡板212的中心、挡板113的中心为大致相同。另外,从扬声器单元111的正面观察时的套环挡板212的长径方向与挡板113的长径方向也可以大致平行。图28是表示从正面方向观察声学信号输出装置200的情形的图。

[0132] 在使用上述套环挡板212与挡板113时,能够在从扬声器单元111的正面观察时的挡板113的长径方向上使甜蜜点增大。

[0133] (变形例6)

[0134] 如图29所示,也可以在套环挡板212安装有用于抑制该套环挡板212振动的部件即

防振材料。图29是表示从侧面方向观察声学信号输出装置200的情形的图。作为用于抑制套环挡板212振动的部件,也可以使用具有吸音特性的部件即吸音材料。

[0135] 通过安装防振材料,能够防止套环挡板的振动成为漏音的原因。

[0136] (变形例7)

[0137] 与第一实施方式的变形例7同样,也可以使从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的形状为大致圆形,从扬声器单元111的正面观察时的套环挡板212的形状为大致正方形,从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的中心与套环挡板212的中心大致相同(参照图30(A))。通过使套环的形状成为大致正方形,从中心到边上的点的距离发生变化。由此,伴随着用户的头部的移动的高频区域、中频区域的声音的大小的变化被抑制,能够抑制难以听到、不适感。

[0138] 另外,从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板的中心与套环挡板212的中心也可以错开规定距离(参照图30(B))。如此的,能够进一步抑制难以听到、不适感。

[0139] 此外,图30是表示从正面方向观察声学信号输出装置200的情形的图。

[0140] (实验结果)

[0141] 这里,对验证与声学信号输出装置200的漏音相关的性能的实验进行说明。对挡板尺寸较小的声学信号输出装置200(参照图31(A)),挡板尺寸较中的声学信号输出装置200(参照图31(B)),挡板尺寸较大的声学信号输出装置200(参照图31(C))的漏音相关的性能进行比较验证。从扬声器单元的正面观察时的各声学信号输出装置200的挡板、套环挡板的形状都是正方形。在此,挡板尺寸,套环挡板尺寸都是正方形的1边的长度,各声学信号输出装置200的挡板尺寸为9cm、13cm、17cm,套环挡板尺寸都为17cm。

[0142] 图32表示实验结果。图32(A)、图32(B)、图32(C)分别是表示挡板尺寸较小的声学信号输出装置200、挡板尺寸较中的声学信号输出装置200、挡板尺寸较大的声学信号输出装置200的漏音的情形的图,横轴是频率(单位是Hz),纵轴是音压等级(SPL(Sound Pressure Level),单位是dB)。比较三个图可见,为了减少侧面方向与背面方向的漏音,可知优选与套环挡板的尺寸相比,挡板的尺寸较小。

[0143] <第三实施方式>

[0144] 在第一实施方式中,由于仅使用一个扬声器单元,因此有时甜蜜点较窄。因此,在本实施方式中,对使用多个扬声器单元的方式进行说明。

[0145] 以下,参照图33~图36对声学信号输出装置300进行说明。图33、图34都是表示声学信号输出装置300的构成的图,图33是从侧面方向观察声学信号输出装置300的情形的图,图34是从正面方向观察声学信号输出装置300的情形的图。如图33所示,声学信号输出装置300包含由两个扬声器单元111构成的扬声器单元对311、套环312、挡板313。构成扬声器单元对311的两个扬声器单元111的声学特性大致相同,输入相同的声学信号。另外,构成扬声器单元对311的两个扬声器单元111的正面例如在大致相同平面上。套环312是收纳扬声器单元对311的一部分的框体。此外,在图33中,由于从侧面方向看不到扬声器单元111的一部分(收纳于套环312的部分),因此用虚线记载。另外,在图33中,扬声器单元111的播放正相音、反相音的部分、套环312的形状、挡板313的形状分别为圆锥状、细长的碗状、板状。

[0146] 此外,成为扬声器单元对311的正面的平面、成为套环312的正面的平面、成为挡板

313的正面的平面如图33所示,优选为大致平行。在图33中,该三个平面大致相同。

[0147] 套环312是用于使从构成扬声器单元对311的两个扬声器单元111向扬声器单元对311的背面方向播放的声音即反相音绕到扬声器单元对311的正面方向的框体,在套环312设有用于使绕来的反相音向扬声器单元对311的正面方向播放的孔(以下,称作第一反相音播放孔)。此外,在图33中,由于第一反相音播放孔不能从侧面方向看到,因此用虚线记载。

[0148] 图35是表示声学信号输出装置300播放正相音和反相音的情形的图。更详细而言,声学信号输出装置300从扬声器单元111向扬声器单元对311的正面方向播放正相音,从第一反相音播放孔向扬声器单元对311的正面方向播放反相音。此时,为了使仅扬声器单元对311的附近的用户能够听到声音,而其他用户听不到声音,在成为扬声器单元111的正面的平面,优选正相音与反相音为大致反相位的关系。即,优选从扬声器单元111向扬声器单元对311的正面方向播放的声音即正相音和从第一反相音播放孔向扬声器单元对311的正面方向播放的反相音为大致反相位的关系。更详细而言,在扬声器单元对311的正面方向上的规定频带中,优选从扬声器单元111向扬声器单元对311的正面方向播放的正相音和从第一反相音播放孔向扬声器单元对311的正面方向播放的反相音为大致反相位的关系。在此,规定频带优选为扬声器单元对311与挡板313之间产生的套环312的内部空间的共振引起的频率(以下,称作共振频率)以下的频带。

[0149] 因此,套环312以从构成用于播放反相音的扬声器单元对311的各扬声器单元111的孔到第一反相音播放孔的路径缩短,并且在扬声器单元对311与挡板313之间产生的套环312的内部空间的共振频率变高的方式收纳扬声器单元111的一部分,以使得在扬声器单元对311的正面方向上的规定频带中,从第一反相音播放孔向扬声器单元对311的正面方向播放的反相音与从扬声器单元111向扬声器单元对311的正面方向播放的正相音为大致反相位的关系。为了使从用于播放反相音的扬声器单元111的孔到第一反相音播放孔的路径变短,如果扬声器单元111是用于动态扬声器的扬声器单元,只要构成扬声器单元111的磁铁部不收纳于套环312即可。另外,为了使在扬声器单元对311与挡板313之间产生的套环312的内部空间的共振频率变高,与第一实施方式同样,考虑与亥姆霍兹共振的共振频率 $f_H$ 相关的式(1),使用增大第一反相音播放孔的面积 $S$ ,减小内部空间的体积 $V$ ,缩短第一反相音播放孔的长度 $L$ 这三个方法中的一个以上的方法来调整共振频率,并使套环312收纳扬声器单元对311的一部分即可(参照图36)。

[0150] 在扬声器单元对311安装有挡板313,挡板313是用于从第一反相音播放孔播放的反相音与从构成扬声器单元对311的两个扬声器单元111向扬声器单元对311的正面方向播放的声音即正相音在扬声器单元对311的正面方向的想成为甜蜜点的位置不相互抵消的部件。另外,挡板313安装于扬声器单元对311,以使构成扬声器单元对311的各扬声器单元111的正面方向之间的区域成为甜蜜点。因此,例如挡板313以构成扬声器单元对311的一方的扬声器单元111与另一方的扬声器单元111对置的一侧彼此相连的方式安装于扬声器单元对311。由此,在扬声器单元111中,在与另一方的扬声器单元111的对置的一侧安装有挡板313,而在与另一方的扬声器单元111的对置的一侧相反的一侧未安装有挡板313,与声学信号输出装置100同样,能够减少侧面方向和背面方向的漏音。此外,由于利用套环312使反相音绕到扬声器单元对311的正面方向,因此能够减少扬声器单元对311的背面方向上的在高频区域的漏音。

[0151] 根据本发明的实施方式,能够在扬声器单元的附近这一有限的区域中增大甜蜜点。另外,在专利文献1中,能够使难以听到的扬声器单元的正面方向之间的区域成为甜蜜点。

[0152] (变形例1)

[0153] 以下,将在从扬声器单元对311的正面观察时,连结构成扬声器单元对311的两个扬声器单元111的方向称作挡板313的纵向,将在从扬声器单元对311的正面观察时,与连结构成扬声器单元对311的两个扬声器单元111的方向垂直的方向称作挡板313的横向(参照图37)。

[0154] 如上述那样,挡板313安装于扬声器单元对311,以使得构成扬声器单元对311的各扬声器单元111的正面方向之间的区域成为甜蜜点。构成扬声器单元对311的各扬声器单元111的正面方向之间的甜蜜点的大小取决于挡板313的纵向的长度与横向的长度。即,在加长挡板313的纵向的长度时,甜蜜点的大小沿纵向变大,在加长挡板313的横向的长度时,甜蜜点的大小沿横向变大。因此,挡板313的纵向的长度、挡板313的横向的长度也可以根据构成想成为甜蜜点的扬声器单元对311的各扬声器单元111的正面方向之间的区域的大小来决定。

[0155] 如图38所示,通过使两个扬声器单元111相连的挡板313的纵向的长度设置得长,并使两个扬声器单元111分离设置,能够增大扬声器单元对311的正面方向的甜蜜点。

[0156] 另外,如图39所示,通过以套环312与挡板313相接地将挡板313的横向的长度设置得长的形式设置挡板313,能够增大扬声器单元对311的正面方向的甜蜜点。此时,能够将甜蜜点设置在离扬声器单元对311的正面更远的位置。

[0157] (变形例2)

[0158] 如图40所示,也可以以构成扬声器单元对311的成为各扬声器单元111的正面的平面不在同一平面上的方式配置各扬声器单元111。在图40的例子中,以两个扬声器单元111的正面方向所成的角成为比45度小的锐角的方式配置两个扬声器单元111。

[0159] (变形例3)

[0160] 如图41所示,声学信号输出装置300所含的扬声器单元的数量例如也可以为4。

[0161] 如上述变形例那样,通过调整挡板313的纵向的长度、挡板313的横向的长度、两个扬声器单元111的正面方向所成的角、声学信号输出装置300所含的扬声器单元的数量,而能够调整甜蜜点的大小。

[0162] <第四实施方式>

[0163] 在使用两个声学信号输出装置100来播放立体声学信号的情况下,由于能听到各声道的声音的范围与声学信号输出装置100的甜蜜点相同,因此甜蜜点的大小不充分。另外,在使用两个声学信号输出装置300来播放立体声学信号的情况下,由于扬声器单元需要四个,因此设置所需的场所变大。因此,在本实施方式中,对与使用两个声学信号输出装置100的情况相比甜蜜点变大的、使用了一个声学信号输出装置300的立体声学信号的播放方式进行说明。

[0164] 以下,参照图42对声学信号输出装置400进行说明。图42是表示声学信号输出装置400的构成的图。如图42所示,声学信号输出装置400包含:由两个扬声器单元111构成的扬声器单元对311、套环312、挡板313、声学信号生成部420。即,声学信号输出装置400仅在还

包含声学信号生成部420的方面与声学信号输出装置300不同。此外,声学信号生成部420例如能够使用通用计算机而构成。通过将用于实现声学信号生成部420的功能的程序存储于外部存储装置、ROM等,并将程序和该程序的处理所需的数据根据需要读入到RAM中,并适当地通过CPU进行处理,从而使声学信号生成部420利用通用计算机实现。即,声学信号生成部420也可以利用处理电路(Processing Circuitry)构成。

[0165] 声学信号生成部420是,输入右声道用声学信号和左声道用声学信号,使用右声道用声学信号和左声道用声学信号生成第一输出声学信号和第二输出声学信号,向构成扬声器单元对311的一方的扬声器单元111输出第一输出声学信号,向构成扬声器单元对311的另一方的扬声器单元111输出第二输出声学信号的构成部。声学信号生成部420也可以不对输入的右声道用声学信号和左声道用声学信号进行信号处理地保持原样地输出。即,第一输出声学信号为右声道用声学信号,第二输出声学信号为左声道用声学信号。如此,在通常的立体音源中,由于低频区域中声道间的相关较高,因此甜蜜点增大,并且抑制正面方向的更远位置的漏音、侧面方向与背面方向的漏音。另一方面,在高频区域中,越是低频区域,声道间的相关越低。但是,由于高频区域的声音比低频区域的声音相比直行性强,因此抑制侧面方向与背面方向的漏音。

[0166] 另外,声学信号生成部420也可以生成并输出第一输出声学信号、第二输出声学信号作为从输入的右声道用声学信号、左声道用声学信号增大甜蜜点的大小的声学信号。因此,声学信号生成部420通过将输入的右声道用声学信号与左声道用声学信号混合而进行获得新的声学信号的信号处理,来生成第一输出声学信号和第二输出声学信号。例如将 $r$ (但是, $r$ 满足 $0 < r < 1$ )作为混合系数,声学信号生成部420将右声道用声学信号和左声道用声学信号以 $r:1-r$ 的比例混合而获得的声学信号作为第一输出声学信号,将右声道用声学信号和左声道用声学信号以 $1-r:r$ 的比例混合而获得的声学信号作为第二输出声学信号而生成。即,根据第一输出声学信号=右声道用声学信号 $\times r$ +左声道用声学信号 $\times (1-r)$ ,第二输出声学信号=右声道用声学信号 $\times (1-r)$ +左声道用声学信号 $\times r$ ,生成第一输出声学信号和第二输出声学信号。此外,也可以将混合系数 $r$ 设为与频率相关的值,针对每个频率而使用不同的混合系数。

[0167] 根据本发明的实施方式,能够在扬声器单元的附近这一有限的区域增大甜蜜点。通过输入右声道用声学信号和左声道用声学信号,能够增大甜蜜点。

[0168] <第五实施方式>

[0169] 如第一实施方式所示,在低频区域中,即便离扬声器单元远,由于反相音与正相音的相位相对一致而相互抵消,因此有时会感觉低频区域的声音弱。因此,在本实施方式中,对使用低频区域播放用的扬声器单元即低音扬声器和低频区域播放用的扬声器单元即高音扬声器的方式进行说明。

[0170] 以下,参照图43~图45对声学信号输出装置500进行说明。图43、图44都是表示声学信号输出装置500的构成的图,图43是从侧面方向观察声学信号输出装置500的情形的图,图44是从正面方向观察声学信号输出装置500的情形的图。如图43所示,声学信号输出装置500包含第一声学信号输出部510、第二声学信号输出部520。第一声学信号输出部510包含用于播放低频区域的声音的扬声器单元即低音扬声器511、第一套环512。第一套环512是收纳低音扬声器511的一部分的框体。另外,第二声学信号输出部520包含用于播放高频区域

的声音的扬声器单元即高音扬声器521、第二套环522。第二套环522是收纳高音扬声器521的一部分的框体。此外,在图43中,低音扬声器511的一部分(收纳于第一套环512的部分)、高音扬声器521的一部分(收纳于第二套环522的部分)都不能从侧面方向看到,因此用虚线记载。另外,在图43中,低音扬声器511的播放正相音、反相音的部分和第一套环512的形状分别为圆锥状、碗状。同样,高音扬声器521的播放正相音、反相音的部分、第二套环522的形状分别为圆锥状、碗状。

[0171] 此外,成为低音扬声器511的正面的平面和成为第一套环512的正面的平面如图43所示,优选为大致平行。同样,成为高音扬声器521的正面的平面和成为第二套环522的正面的平面也如图43所示,优选为大致平行。在图43中,该四个平面大致相同。

[0172] 第一套环512是将从低音扬声器511向低音扬声器511的背面方向播放的声音即反相音(以下,称作第一反相音)绕到低音扬声器511的正面方向的框体,在第一套环512设有用于将绕来的第一反相音向低音扬声器511的正面方向播放的孔(以下,称作第一反相音播放孔)。另外,第二套环522是用于将从高音扬声器521向高音扬声器521的背面方向播放的声音即反相音(以下,称作第二反相音)绕到高音扬声器521的正面方向的框体,在第二套环522设有用于使绕来的第二反相音向高音扬声器521的正面方向播放的孔(以下,称作第二反相音播放孔)。此外,在图43中,由于第一反相音播放孔、第二反相音播放孔都不能从侧面方向看到,因此用虚线记载。

[0173] 第一套环512使从用于播放第一反相音的低音扬声器511的孔到第一反相音播放孔的路径缩短,并且在低音扬声器511之间产生的第一套环512的内部空间的共振所引起的频率(以下,称作共振频率)变高的形式收纳低音扬声器511的一部分,以使得在低音扬声器511的正面方向上的规定频带中,从第一反相音播放孔播放的第一反相音与从低音扬声器511向低音扬声器511的正面方向播放的声音音(以下,称作第一正相音)成为大致反相位的关系。此外,规定频带优选为在低音扬声器511之间产生的第一套环512的内部空间的共振频率以下的频带。从用于播放第一反相音的低音扬声器511的孔到第一反相音播放孔的路径变短时,只要低音扬声器511是用于动态扬声器的低音扬声器,构成低音扬声器511的磁铁部未收纳于第一套环512即可。另外,在低音扬声器511之间产生的第一套环512的内部空间的共振频率变高时,考虑与亥姆霍兹共振的共振频率 $f_H$ 相关的式(1),使用增大第一反相音播放孔的面积 $S$ ,减小内部空间的体积 $V$ ,缩短第一反相音播放孔的长度 $L$ 这三个方法中的一个以上的方法来调整共振频率,并使第一套环512收纳低音扬声器511的一部分即可。另外,第二套环522以从用于播放第二反相音的高音扬声器521的孔到第二反相音播放孔的路径缩短,并且在高音扬声器521之间产生的第二套环522的内部空间的共振引起的频率(以下,称作共振频率)变高的形式,收纳高音扬声器521的一部分,以使得在高音扬声器521的正面方向上的规定频带中,从第二反相音播放孔播放的第二反相音与从高音扬声器521向高音扬声器521的正面方向播放的声音(以下,称作第二正相音)成为大致反相位的关系。此外,规定频带优选为在低音扬声器521之间产生的第二套环522的内部空间的共振频率以下的频带。在从用于播放第二反相音的高音扬声器521的孔到第二反相音播放孔的路径变短时,只要高音扬声器521是用于动态扬声器的高音扬声器,构成高音扬声器521的磁铁部未收纳于第二套环522即可。另外,在低音扬声器521之间产生的第二套环522的内部空间的共振频率变高时,考虑与亥姆霍兹共振的共振频率 $f_H$ 相关的式(1),使用增大第二反相音播放

孔的面积 $S$ ,减小内部空间的体积 $V$ ,缩短第二反相音播放孔的长度 $L$ 这三个方法中的一个以上的方法来调整共振频率,第二套环522收纳高音扬声器521的一部分即可。

[0174] 第二声学信号输出部520为了抑制漏音,设置于用户的耳朵附近。例如第二声学信号输出部520两个,一方用于播放右声道声学信号,另一方用于播放左声道声学信号。此时,使用于播放右声道声学信号的第二声学信号输出部520设于用户的右耳附近,用于播放左声道声学信号的第二声学信号输出部520设于用户的左耳附近即可。

[0175] 与第一实施方式同样,也可以通过将用于在低频区域中反相音与正相音相互抵消的位置调整为远离低音扬声器的位置的部件(以下,称作挡板)安装于低音扬声器,来调整低音扬声器的正面方向的想成为甜蜜点的位置。即,也可以在低音扬声器511安装,用于使从第一反相音播放孔播放的第一反相音与从低音扬声器511播放的第一正相音在低音扬声器511的正面方向的想成为甜蜜点的位置不相互抵消的部件即第一挡板(未图示)。

[0176] 另外,为了抑制侧面方向和背面方向的漏音,与低音扬声器同样,也可以将挡板安装于高音扬声器。即,也可以在高音扬声器521安装用于抑制高音扬声器521的侧面方向、背面方向的漏音的部件即第二挡板(未图示)。

[0177] 此外,在将播放300Hz左右的低频区域的声音的扬声器单元用作低音扬声器511时,具有第一挡板的第一声学信号输出部510通过提高播放用电压,能够在低音扬声器511的附近充分地获得低频区域的声音。另外,通过将30mm左右的口径的扬声器单元用作高音扬声器521,并将具有第二挡板的第二声学信号输出部520设置在靠近用户的耳边的位置,而能够抑制漏音。

[0178] 图45是设置于车的座席的头枕的车载用声学信号输出装置500的一个例子。图45(A)是裸露的状态,图45(B)是盖上罩的状态。如图45所示,车载用声学信号输出装置500在中央配置大型的低音扬声器,在其右下以及左下分别配置小型的高音扬声器。通过这种配置方式,由于在用户的头部的正后方有大型的低音扬声器,因此能够抑制低频区域的声音的抵消,用户更容易听到低频区域的声音。

[0179] 利用本发明的实施方式,能够在扬声器单元的附近这一有限的区域增大甜蜜点。通过低音扬声器和高音扬声器的2路构成,能够增强低音扬声器的低频区域。具体而言,通过将用于播放抵消大并难以听到的低频区域的声音的低音扬声器与高音扬声器独立地驱动,能够与高音扬声器相比,施加较大的电压,增大低音扬声器的输出。另外,通过将高音扬声器对应的频带限制在高频区域并且减小该高音扬声器的尺寸,并且使难以抑制漏音的高频区域的声音仅在用户的耳边附近播放,而能够抑制漏音。

[0180] <第六实施方式>

[0181] 在寻求安静的空间即寝室中设置声学信号输出装置100的情况下,为了使在旁边睡觉的家人听不到,能够容易地变更能够听到声音的区域,这会很便利。因此,在本实施方式中,对容易地变更声学信号输出装置100的正面方向的部件的安装方式进行说明。

[0182] 以下,参照图46~图48对声学信号输出装置600进行说明。图46、图47都是表示声学信号输出装置600的构成的图,图46是表示从侧面方向观察声学信号输出装置600的情形的图,图47是表示从正面方向观察声学信号输出装置600的情形的图。如图46所示,声学信号输出装置600包含声学信号输出部610、方向调整部614。声学信号输出部610包含扬声器单元111、套环112。套环112是收纳扬声器单元111的一部分的框体。

[0183] 套环112是用于使从扬声器单元111向扬声器单元111的背面方向播放的声音即反相音绕到扬声器单元111的正面方向的框体,在套环112设有用于将绕来的反相音向扬声器单元111的正面方向播放的孔(以下,称作第一反相音播放孔)。

[0184] 套环112以从用于播放反相音的扬声器单元111的孔到第一反相音播放孔的路径缩短,并且在扬声器单元111之间产生的套环112的内部空间的共振引起的频率(以下,称作共振频率)变高的形式收纳扬声器单元111的一部分,以使得在扬声器单元111的正面方向上的规定频带中,从第一反相音播放孔向扬声器单元111的正面方向播放的反相音与从扬声器单元111向扬声器单元111的正面方向播放的正相音成为大致反相位的关系。此外,规定频带优选为在与扬声器单元111之间产生的套环112的内部空间的共振频率以下的频带。在从用于播放反相音的扬声器单元111的孔到第一反相音播放孔的路径变短时,只要扬声器单元111是用于动态扬声器的扬声器单元,将构成扬声器单元111的磁铁部不设置于套环112即可。另外,在与扬声器单元111之间产生的套环112的内部空间的共振频率变高时,考虑与亥姆霍兹共振的共振频率 $f_H$ 相关的式(1),使用增大第一反相音播放孔的面积 $S$ ,减小内部空间的体积 $V$ ,缩短第一反相音播放孔的长度 $L$ 这三个方法中的一个以上的方法来调整共振频率,并使套环112收纳扬声器单元111的一部分即可。

[0185] 方向调整部614是为了变更声学信号输出部610的正面方向而安装于声学信号输出部610的部件。用户通过调整方向调整部614,能够变更想抑制漏音的区域。方向调整部614是例如台灯的臂那样的部件即可(参照图46)。另外,方向调整部614也可以如图48(A)所示那样,以包围声学信号输出部610的周围的方式安装的框架那样的部件。此外,声学信号输出装置600也可以包含两个以上的声学信号输出部610,在这种情况下,也可以在声学信号输出部610分别安装方向调整部614,来改变声学信号输出部610的正面方向(参照图48(B))。

[0186] 听不到声音的区域形成于声学信号输出部610的侧面方向。因此,以不想听到声音的用户位于声学信号输出部610的侧面方向的方式,使用方向调整部614来变更声学信号输出部610的正面方向时,该用户能够听不到声音。

[0187] 与第一实施方式同样,也可以通过将在低频区域中用于使反相音与正相音相互抵消的位置调整为远离扬声器单元的位置的部件(以下,称作挡板)安装于扬声器单元,来调整扬声器单元的正面方向的想成为甜蜜点的位置。即,也可以在扬声器单元111安装用于使从第一反相音播放孔播放的反相音与从扬声器单元111播放的正相音在扬声器单元111的正面方向的想成为甜蜜点的位置不相互抵消的部件即挡板113。

[0188] 根据本发明的实施方式,能够在扬声器单元的附近这一有限的区域增大甜蜜点。通过调整声学信号输出部610的正面方向,用户能够变更想抑制漏音区域。

[0189] <第七实施方式>

[0190] 在第一实施方式中,有时会注意到背面方向的漏音,特别是高频区域的漏音。因此,在本实施方式中,对抑制背面方向的漏音的方式进行说明。

[0191] 以下,参照图49~图52对声学信号输出装置700进行说明。图49、图50都是表示声学信号输出装置700的构成的图,图49是表示从层面方向观察声学信号输出装置700的情形的图,图50是从正面方向观察声学信号输出装置700的情形的图。如图49所示,声学信号输出装置700包含扬声器单元111、套环112、环形套环714。套环112是收纳扬声器单元111的一部

分的框体。环形套环714是具有能够覆盖套环112的侧面方向的周围的大小的环状的部件。环形套环714只要是能够覆盖套环112的侧面方向的周围的大小,其形状可以任意。从扬声器单元111的正面观察时的环形套环714的形状例如也可以是大致圆形,也可以是大致椭圆形。此外,在套环112与环形套环714之间,也可以安装用于填充间隙的部件即挡板(未图示)。在这种情况下,能够抑制扬声器单元111的背面方向的漏音。另一方面,在套环112与环形套环714之间,也可以设置间隙。在这种情况下,声音能够从套环112与环形套环714之间向扬声器单元111的背面方向传递,其结果是能够抑制漏音。另外,如图51所示,环形套环714也可以具有照明功能。

[0192] 另外,也可以为例如从扬声器单元111的正面观察时的扬声器单元111的振动板与环形套环714的形状都为大致圆形,其中心大致相同,环形套环714配置为位于扬声器单元111的侧面方向(参照图49),也可以配置为从成为扬声器单元111的正面的平面观察时位于扬声器单元111的正面方向(参照图52)。

[0193] 此外,成为扬声器单元111的正面的平面与成为套环112的正面的平面以及成为环形套环714的正面的平面优选为如图49所示,大致平行。图49中,成为扬声器单元111的正面的平面与成为套环112的正面的平面大致相同。

[0194] 套环112是用于使从扬声器单元111向扬声器单元111的背面方向播放的声音即反相音绕到扬声器单元111的正面方向的框体,在套环112设有用于使绕来的反相音向扬声器单元111的正面方向播放的孔(以下,称作第一反相音播放孔)。

[0195] 套环112以从用于播放反相音的扬声器单元111的孔到第一反相音播放孔的路径缩短,并且在与扬声器单元111之间产生的套环112的内部空间的共振引起的频率(以下,称作共振频率)变高的形式,收纳扬声器单元111的一部分,以使得在扬声器单元111的正面方向上的规定频带中,从第一反相音播放孔向扬声器单元111的正面方向播放的反相音与从扬声器单元111向扬声器单元111的正面方向播放的正相音成为大致反相位的关系。此外,规定频带优选为在与扬声器单元111之间产生的套环112的内部空间的共振频率以下的频带。在从用于播放反相音的扬声器单元111的孔到第一反相音播放孔的路径变短时,只要扬声器单元111是用于动态扬声器的扬声器单元,构成扬声器单元111的磁铁部不收纳于套环112即可。另外,在与扬声器单元111之间产生的套环112的内部空间的共振频率变高时,考虑与亥姆霍兹共振的共振频率 $f_H$ 相关的式(1),使用增大第一反相音播放孔的面积 $S$ ,减小内部空间的体积 $V$ ,缩短第一反相音播放孔的长度 $L$ 这三个方法中的一个以上的方法来调整共振频率,使套环112收纳扬声器单元111的一部分即可。

[0196] 与第一实施方式同样,也可以通过将在低频区域中用于使反相音与正相音相互抵消的位置调整为远离扬声器单元的位置的部件(以下,称作挡板)安装于扬声器单元,来调整扬声器单元的正面方向的想成为甜蜜点的位置。即,也可以在扬声器单元111安装用于使从第一反相音播放孔播放的反相音与从扬声器单元111播放的正相音在扬声器单元111的正面方向的想成为甜蜜点的位置不相互抵消的部件即挡板113。

[0197] 根据本发明的实施方式,能够在扬声器单元的附近这一有限的区域中增大甜蜜点。通过使用环形套环,能够抑制在高频区域的漏音。另外,能够抑制背面方向上的漏音。

[0198] <备注>

[0199] 上述的本发明的实施方式的记载是出于例证记载的目的而提出的。没有包罗性的

意思,也没有将发明限定为公开的严格的形式的意思。变形、变化能够根据上述教导来实现。实施方式是为了提供本发明的原理最好的例证,并且为了使本领域的技术人员能够将本发明以适合于所熟知的实际使用的方式在各种实施方式中、另外附加各种变形来利用而选择表现的。所有这样的变形、变化都是由按照公正合法地公平赋予的幅度解释的附加的权利要求决定的本发明的范围内。

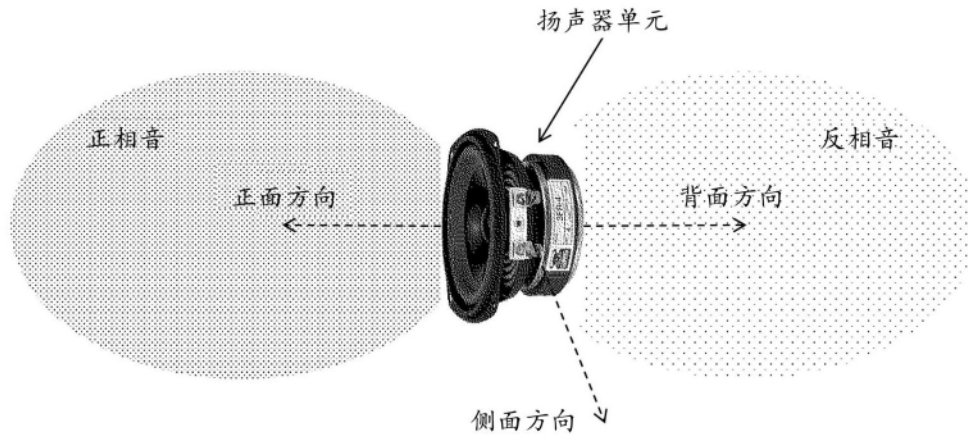


图1

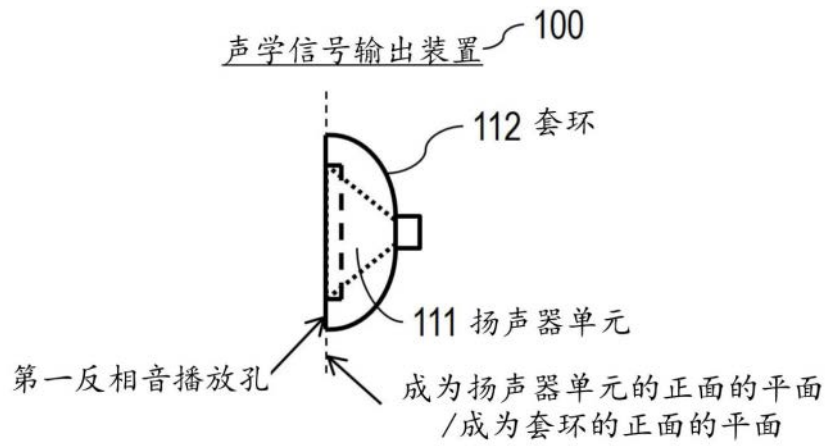


图2

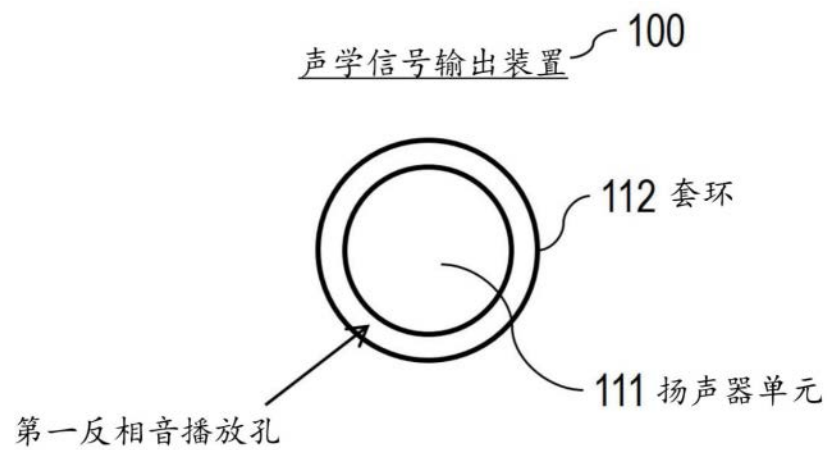


图3

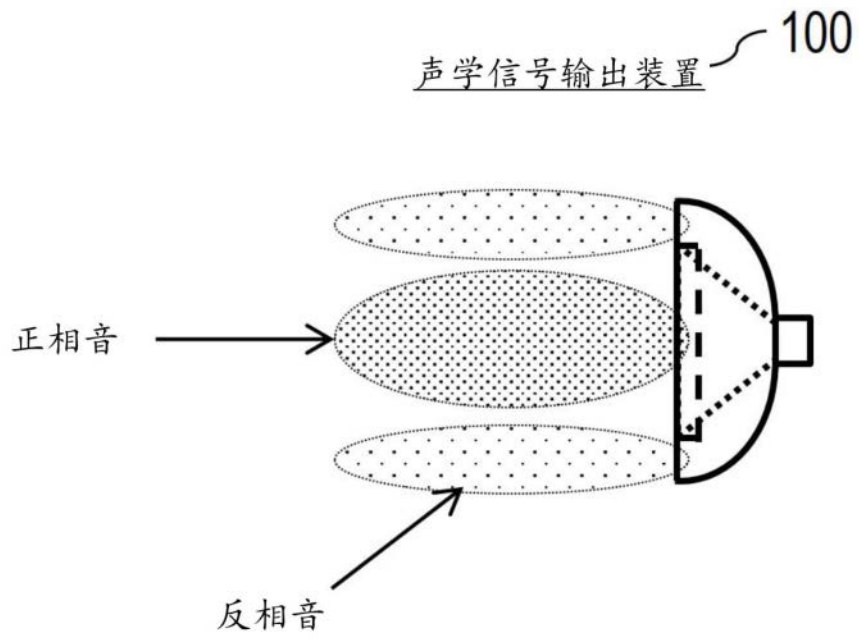


图4

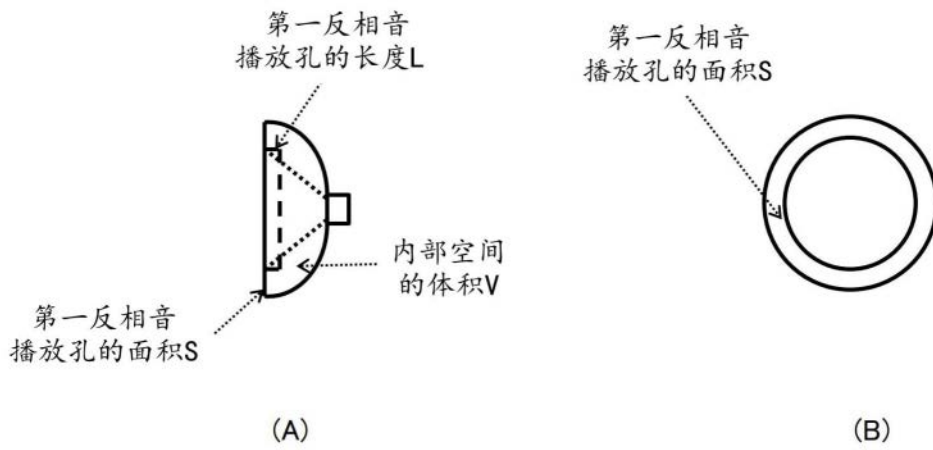


图5

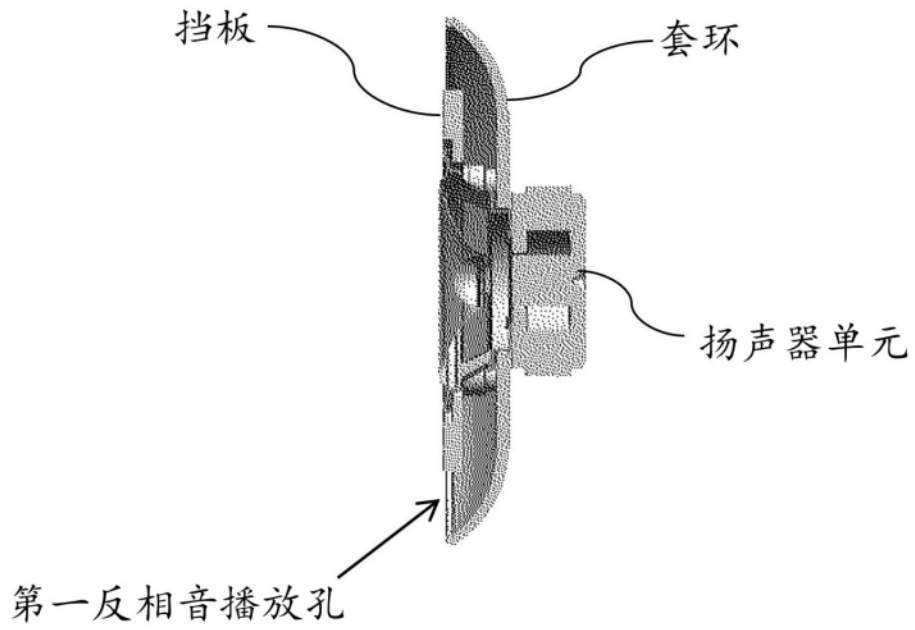


图6

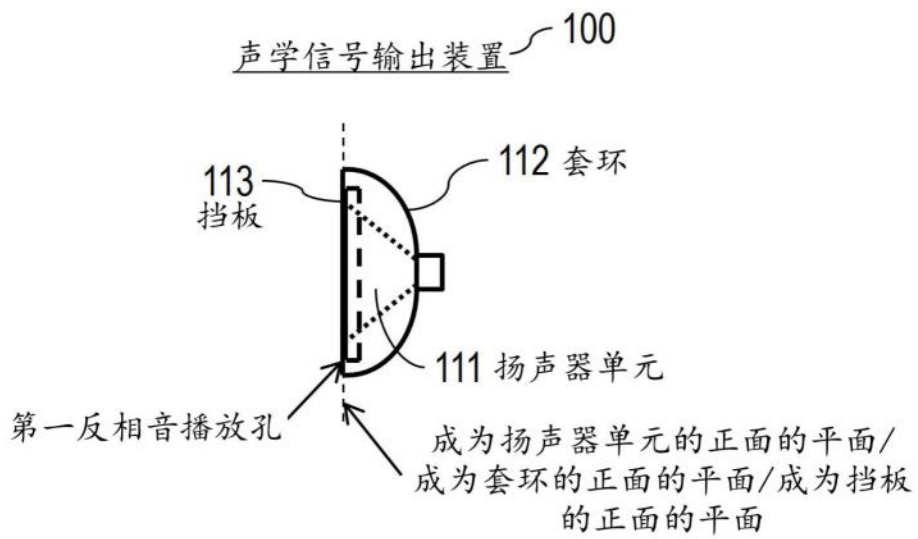


图7

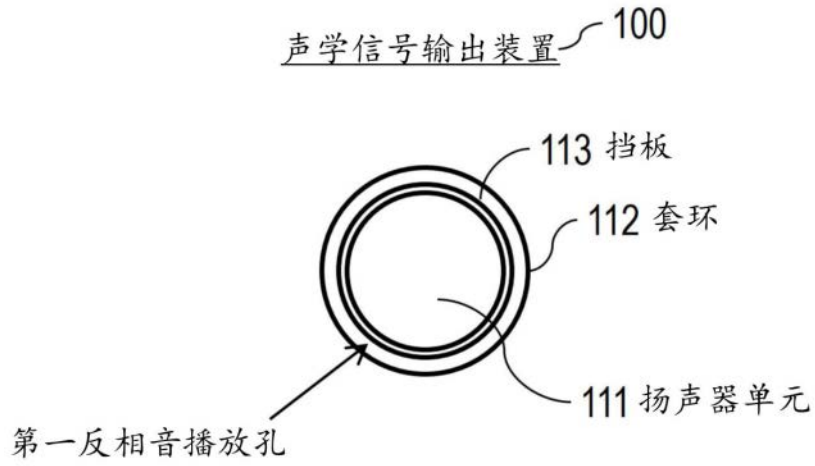


图8

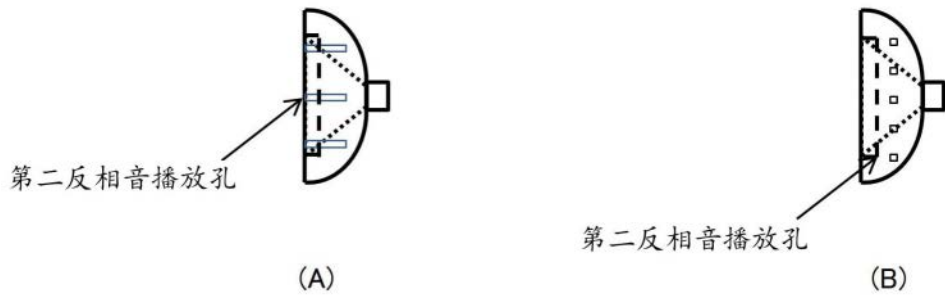


图9

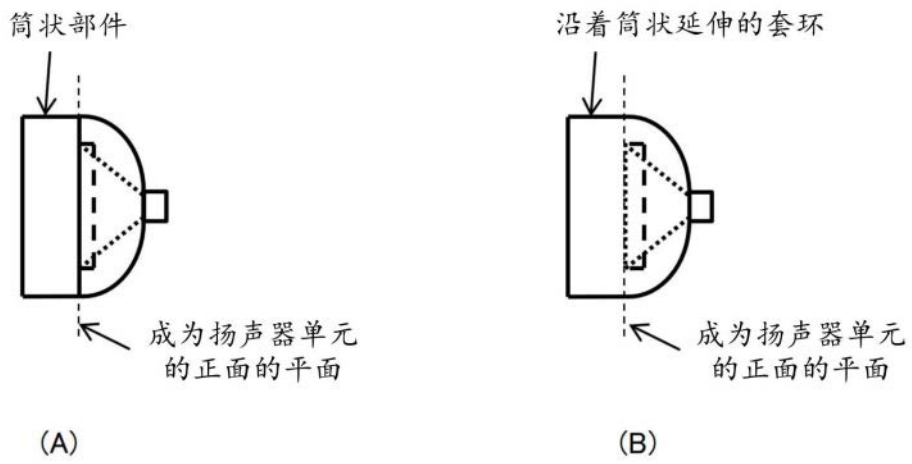
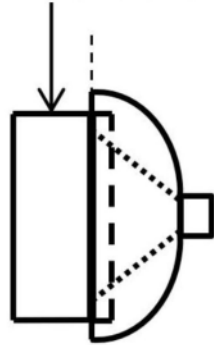


图10

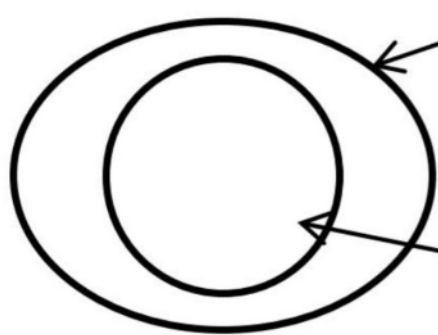
筒状部件/沿着筒状延伸的挡板



成为扬声器单元的正面的平面

图11

大致椭圆形的套环

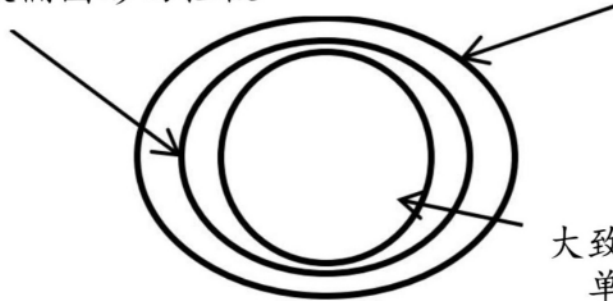


大致圆形的扬声器单元的振动板

图12

大致椭圆形的套环

大致椭圆形的挡板



大致圆形的扬声器单元的振动板

图13

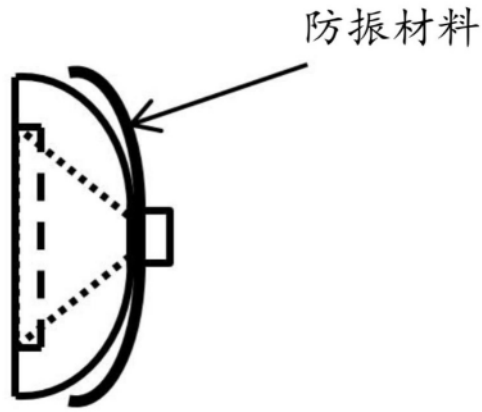


图14

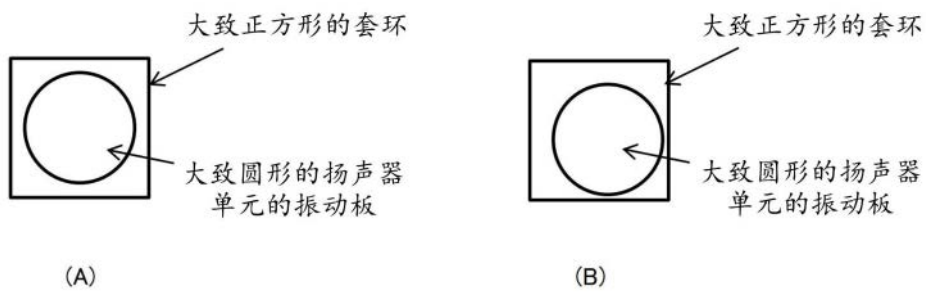


图15

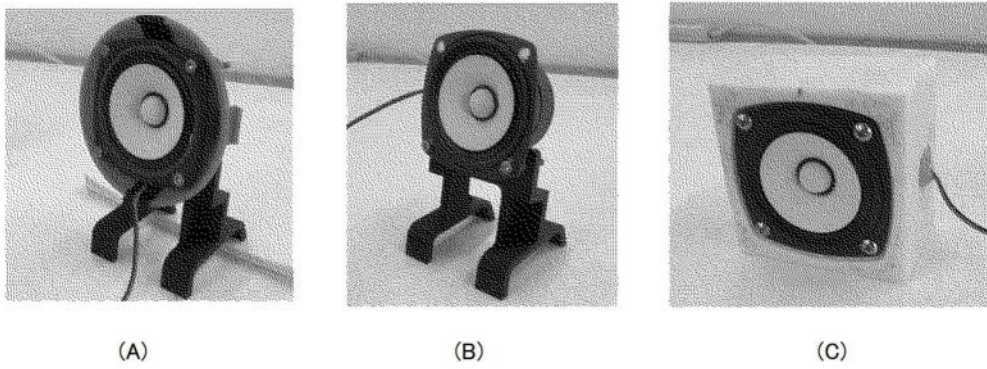


图16

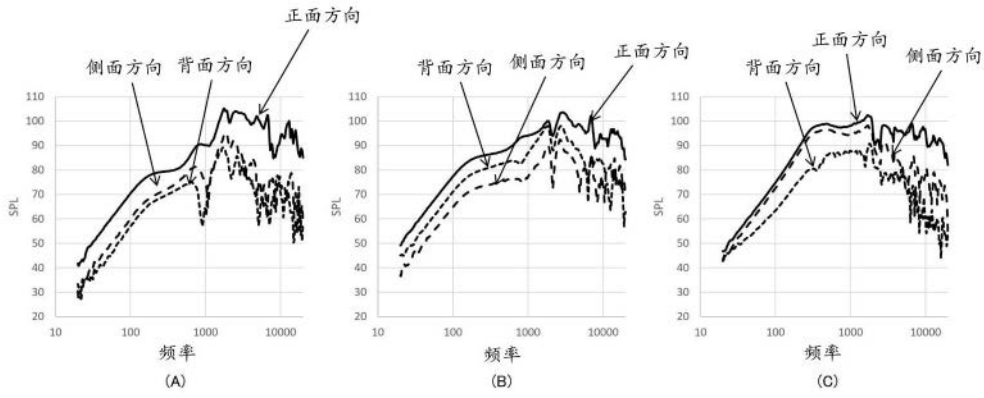


图17

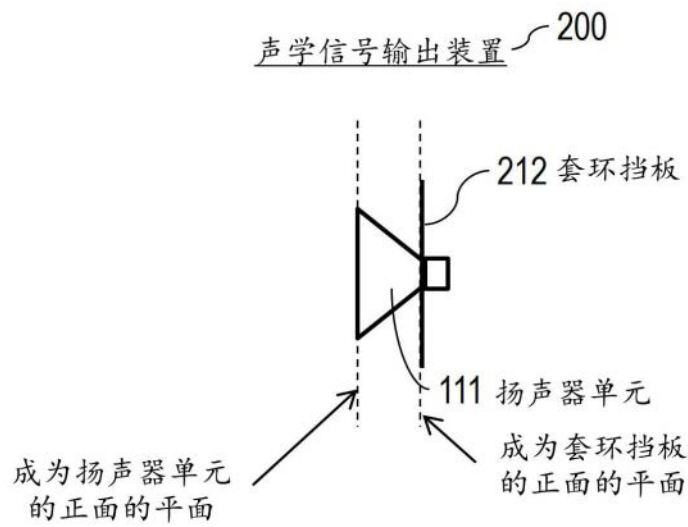


图18

声学信号输出装置 200

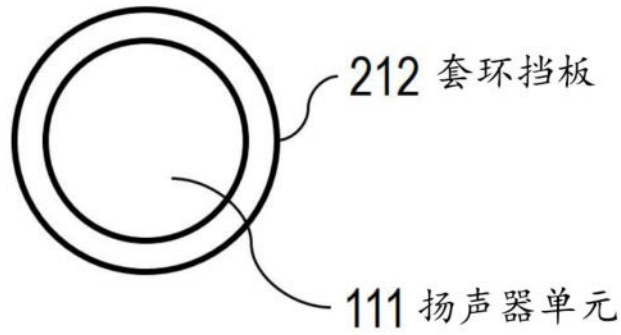


图19

声学信号输出装置 200

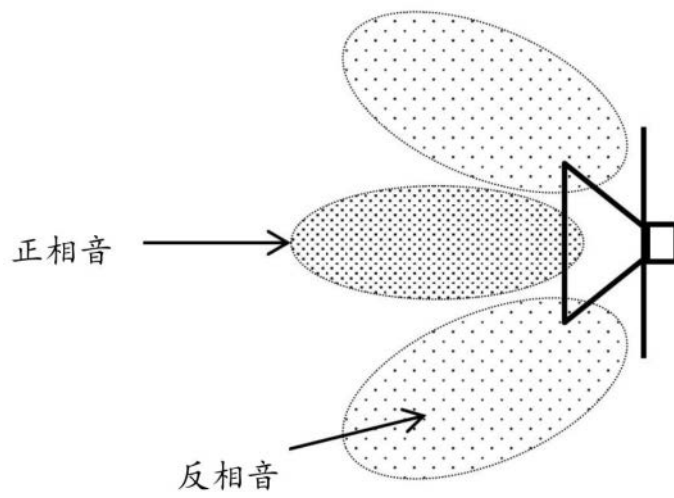


图20

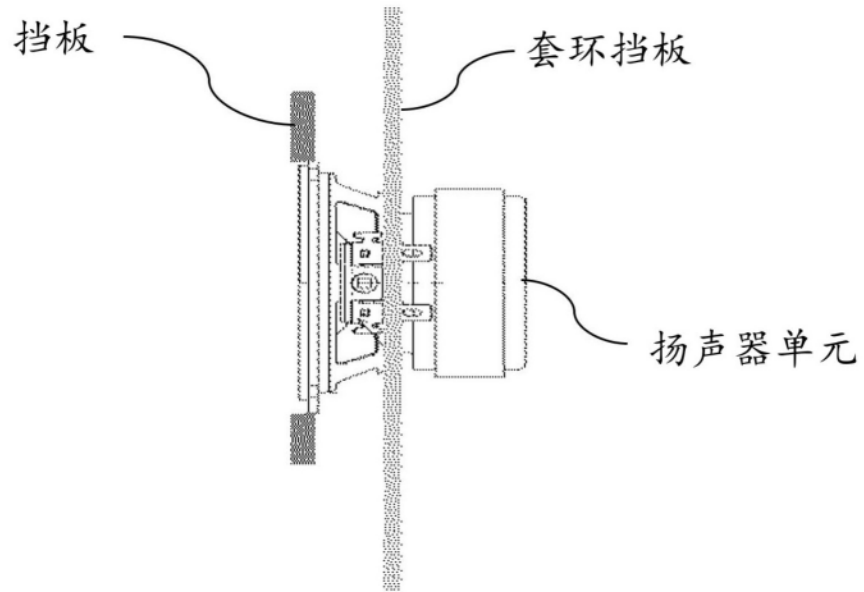


图21

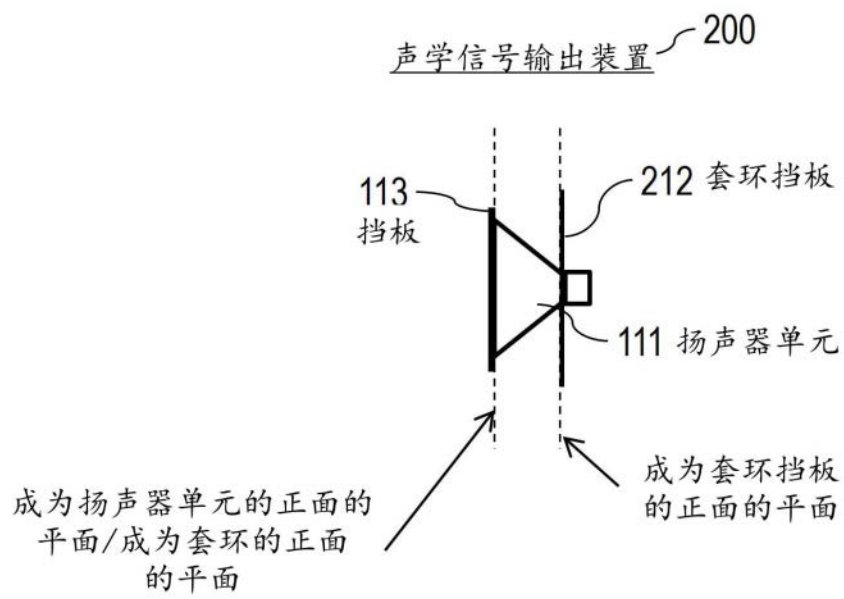


图22

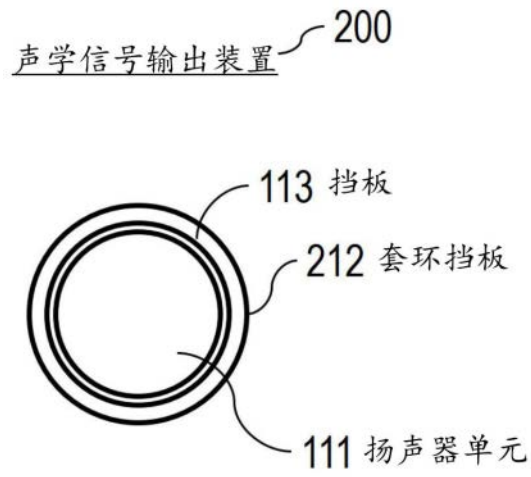


图23

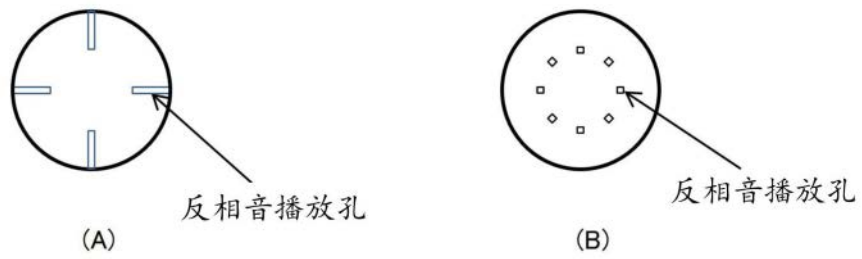


图24

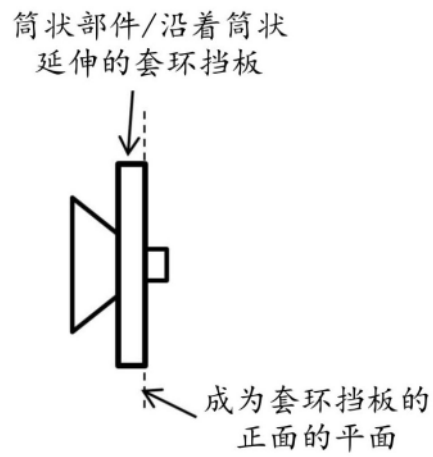


图25

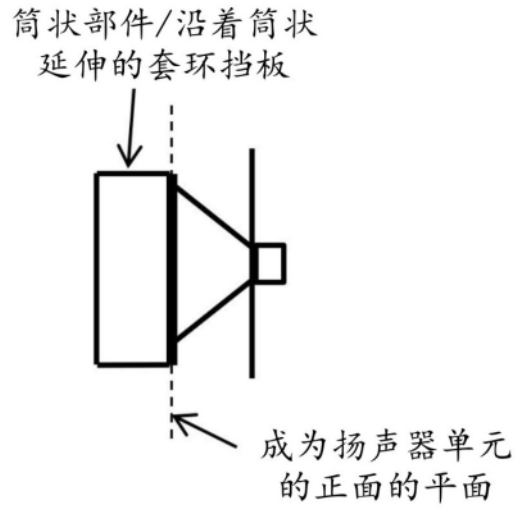


图26

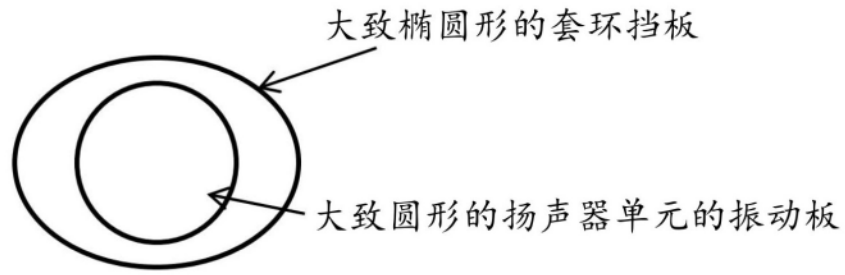


图27

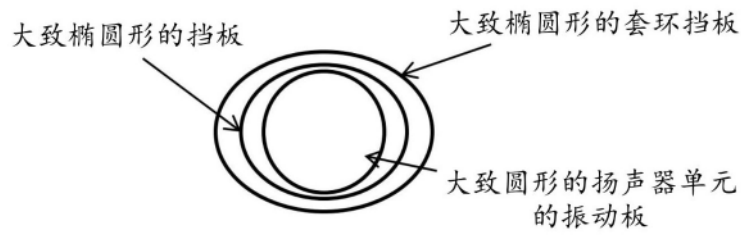


图28

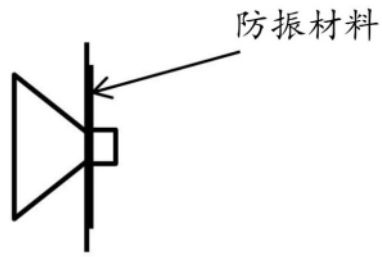


图29

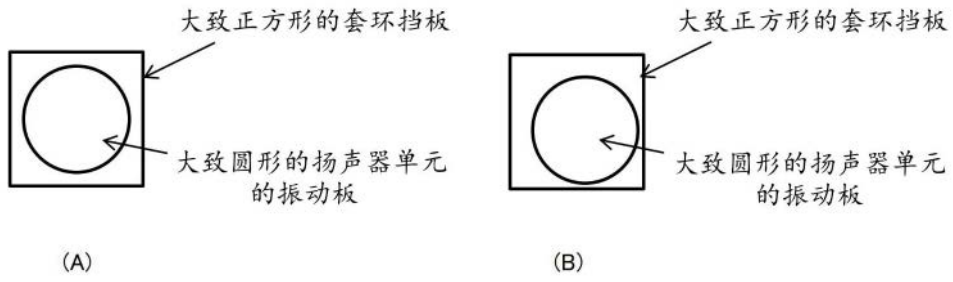


图30

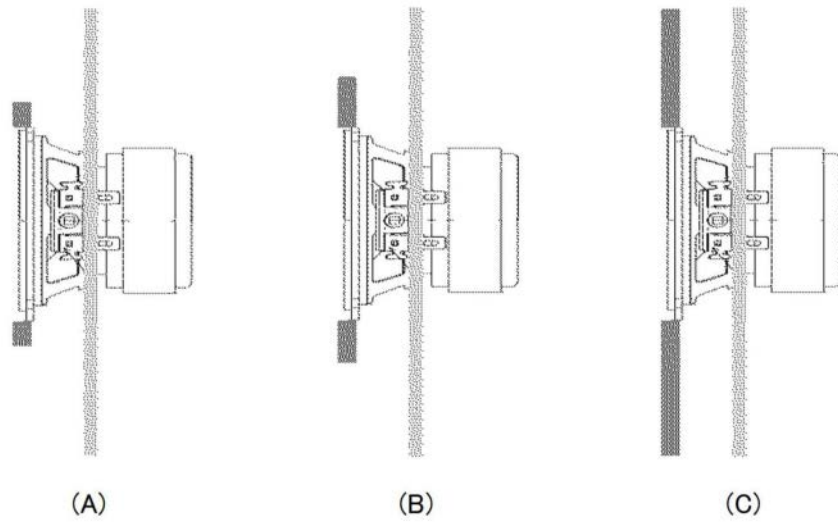


图31

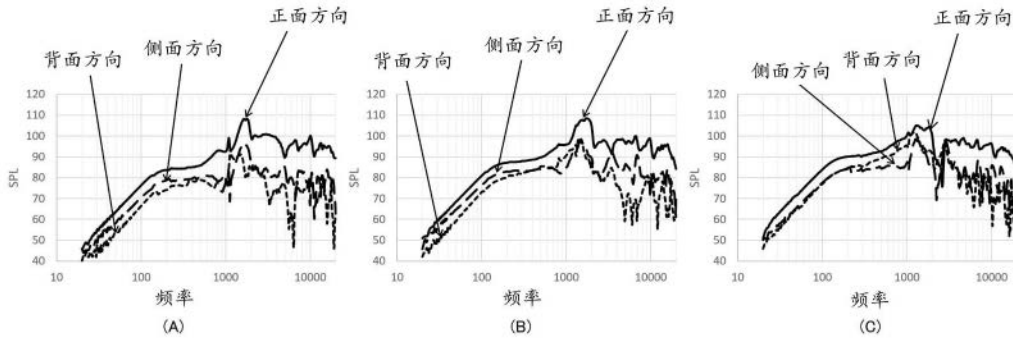


图32

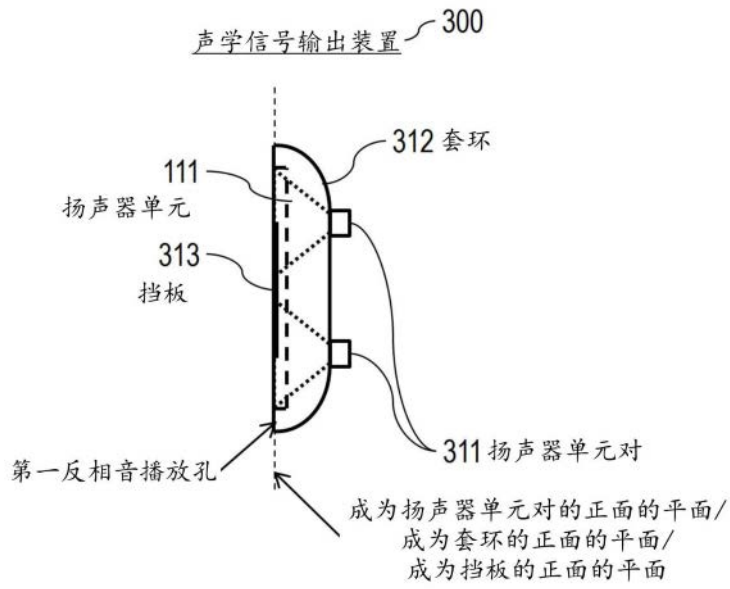


图33

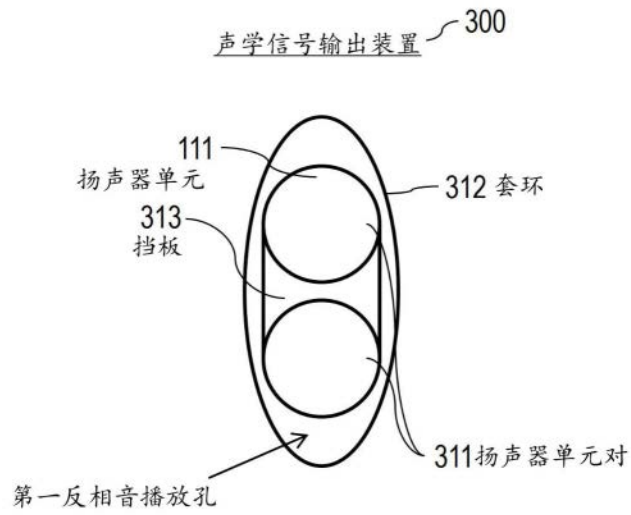


图34

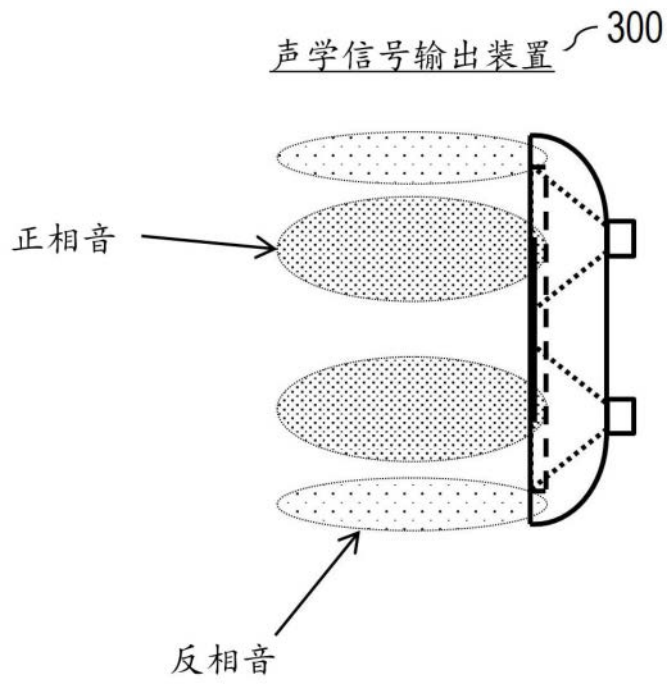


图35

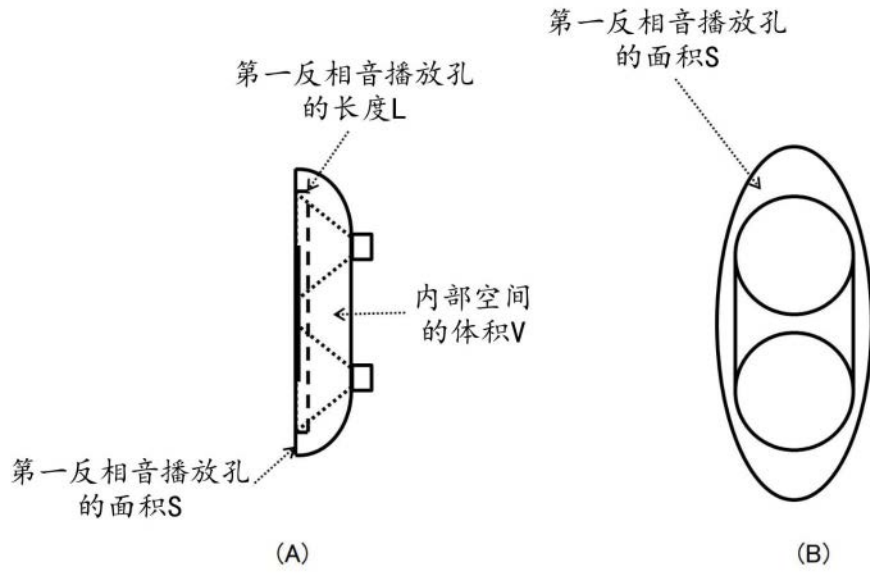


图36

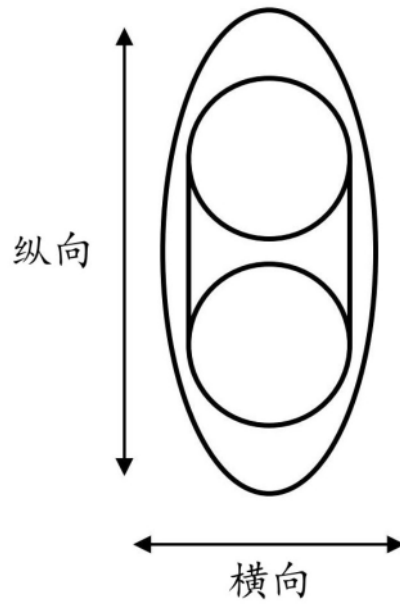


图37

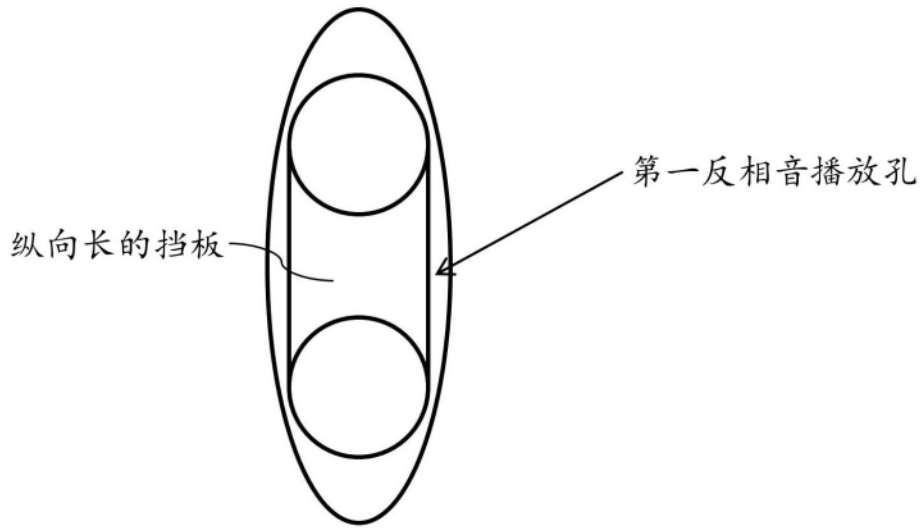


图38

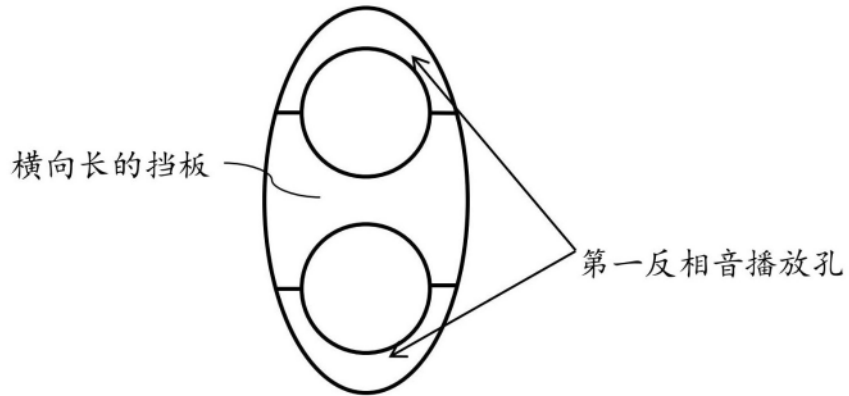


图39

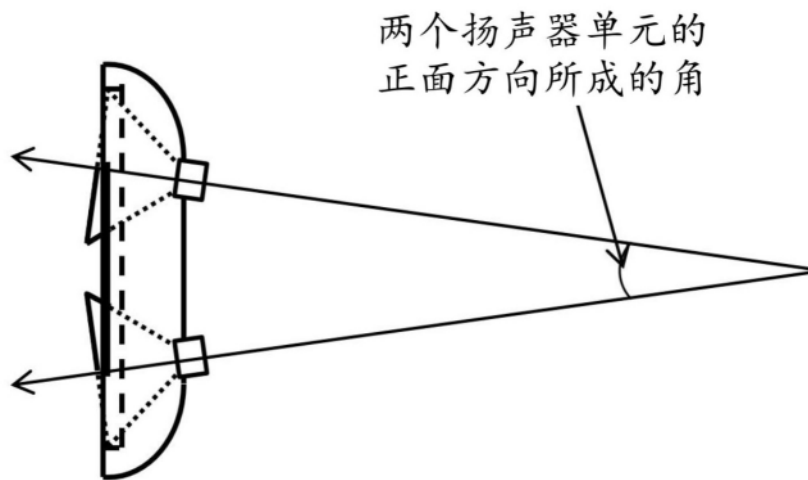


图40

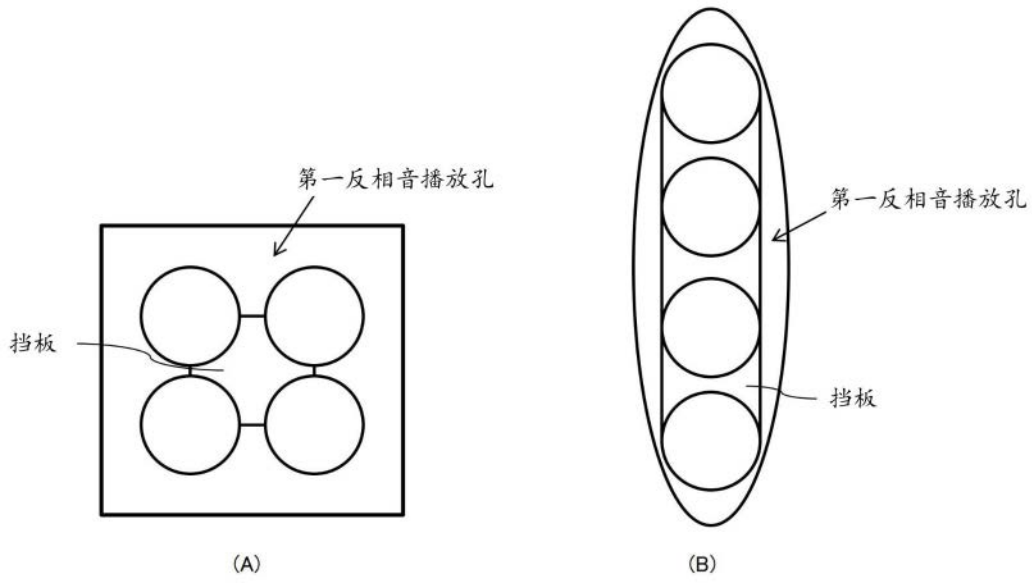


图41

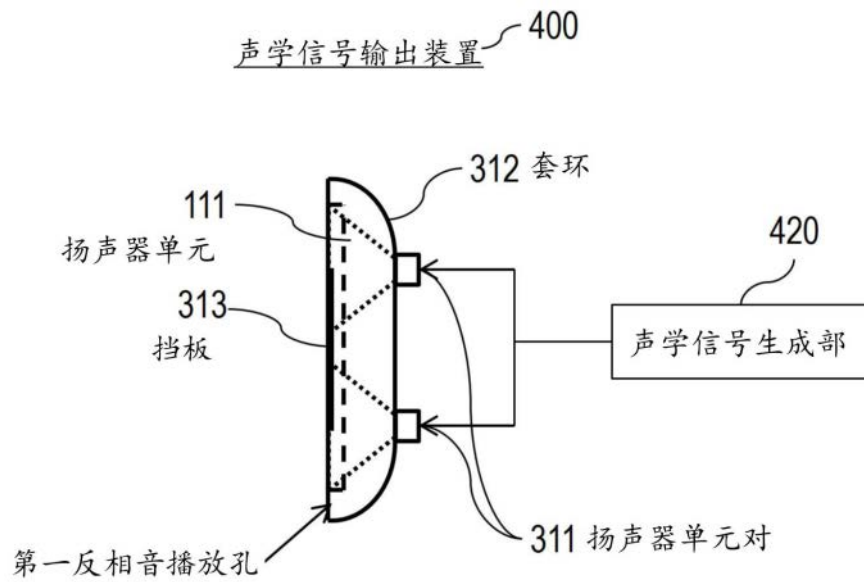


图42

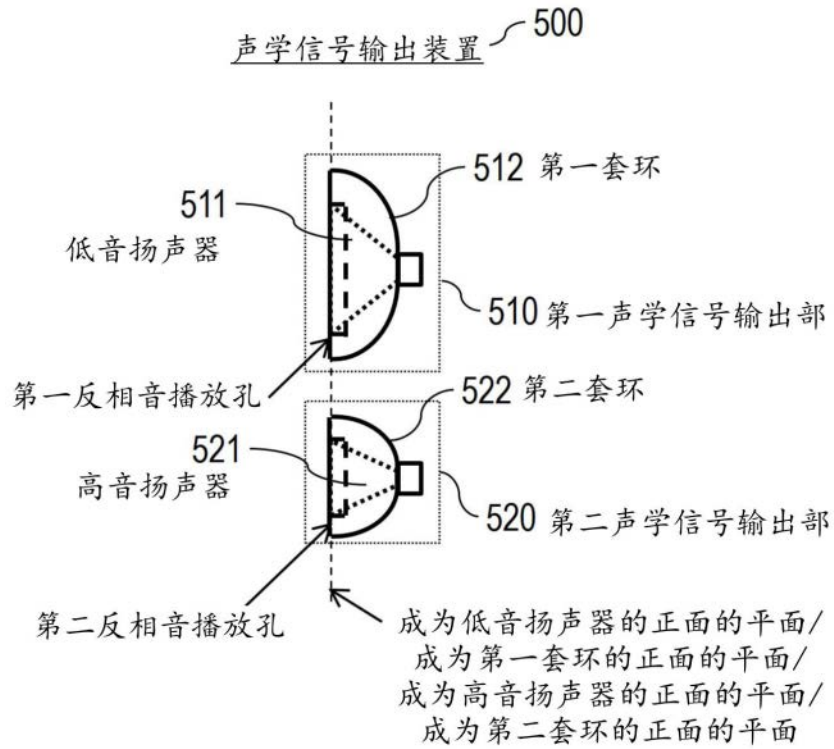


图43

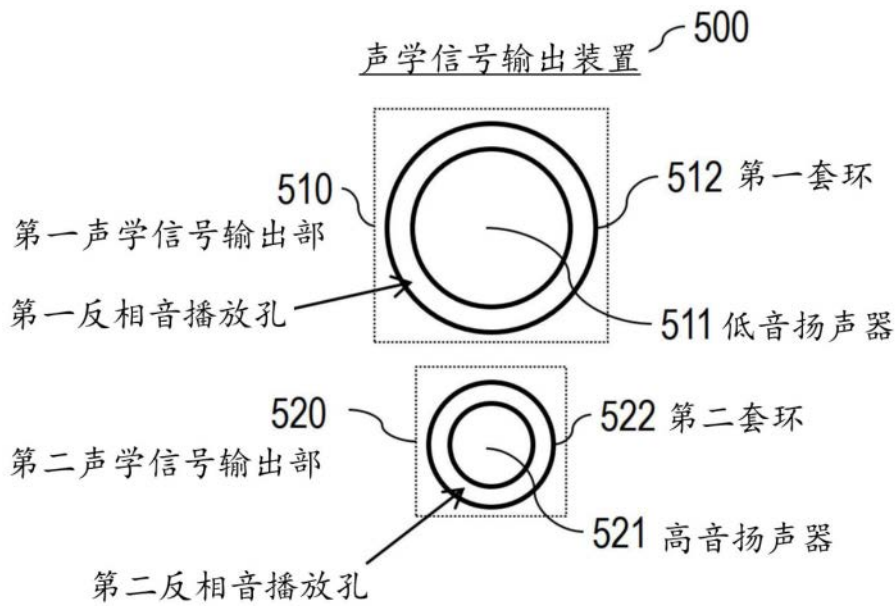


图44

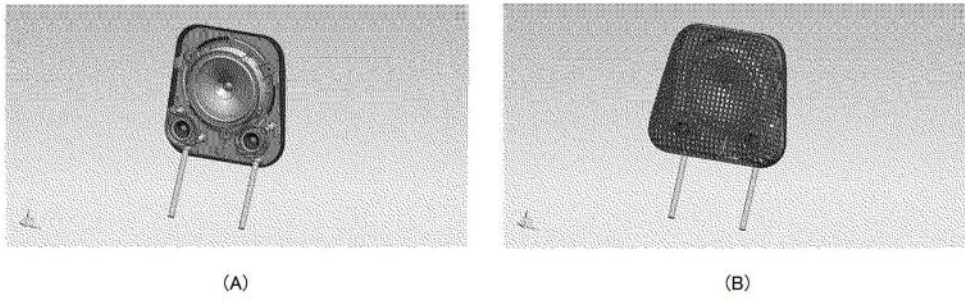


图45

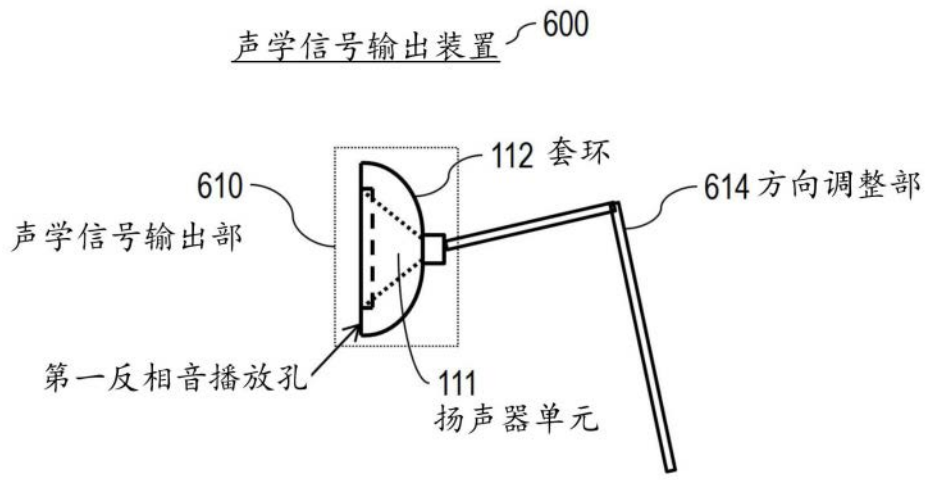


图46

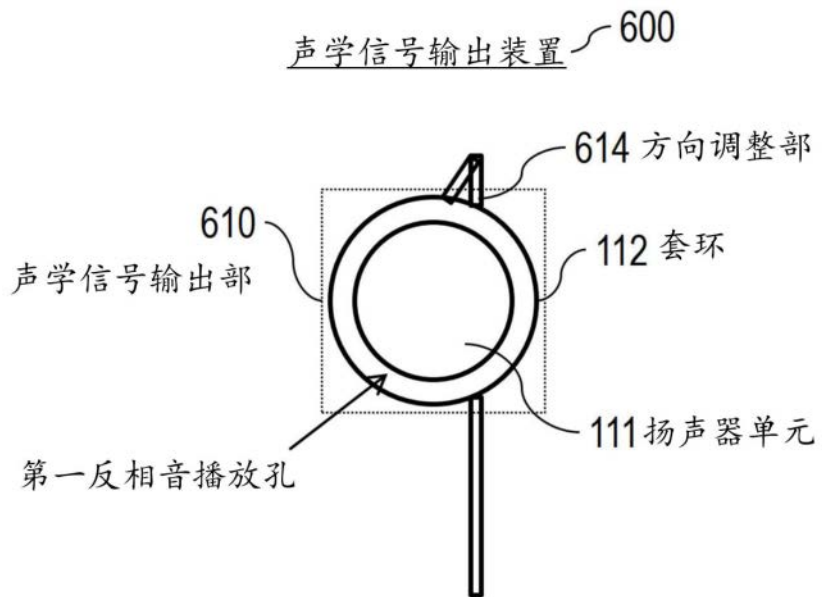


图47

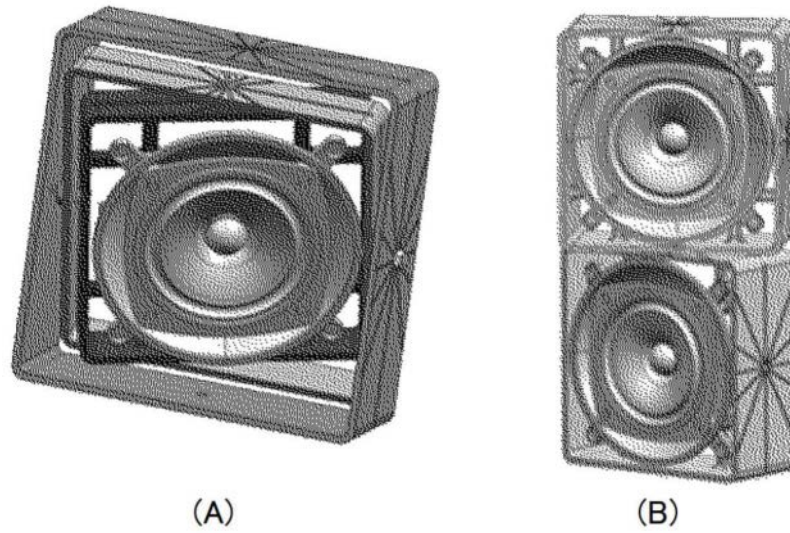


图48

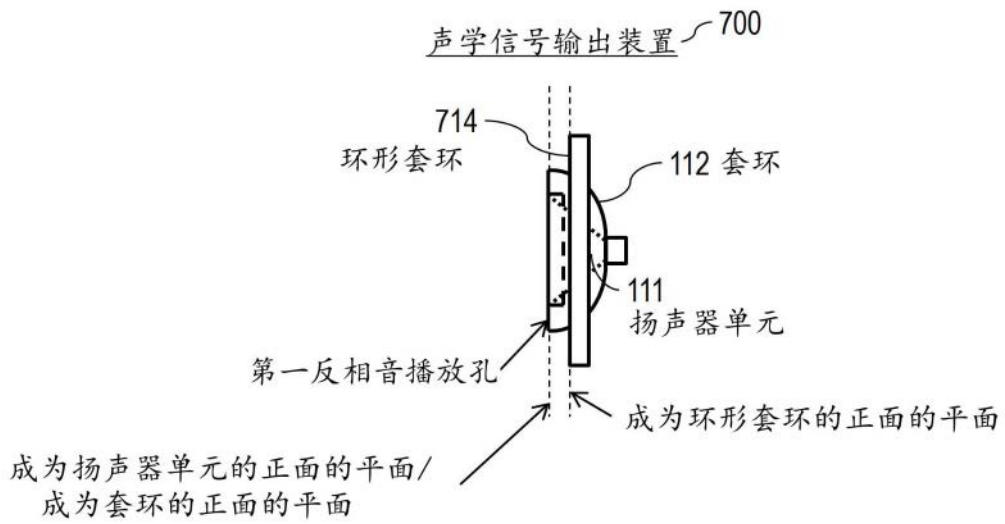


图49

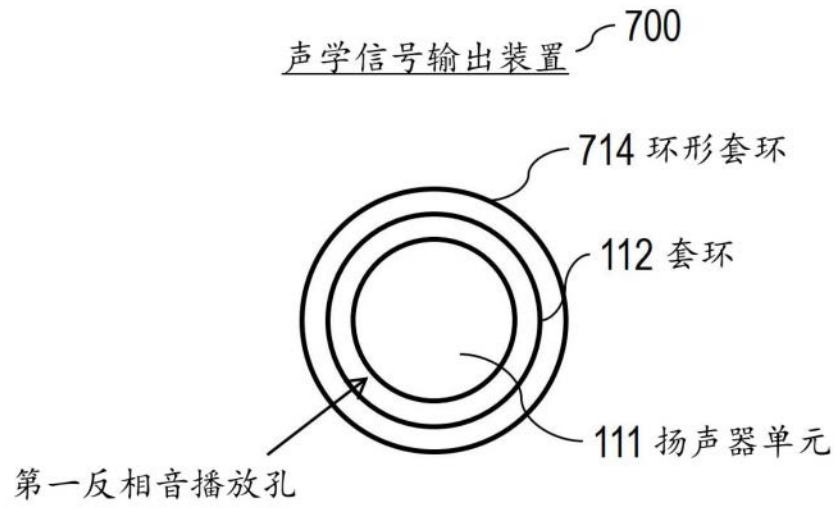


图50

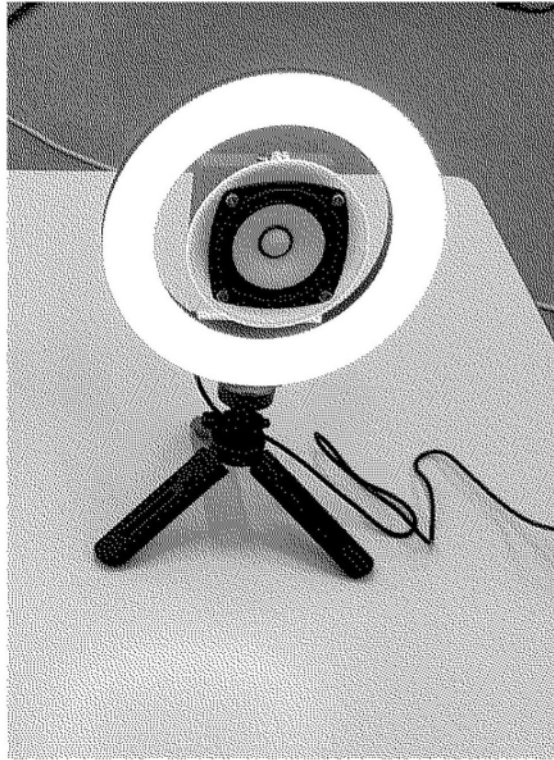


图51

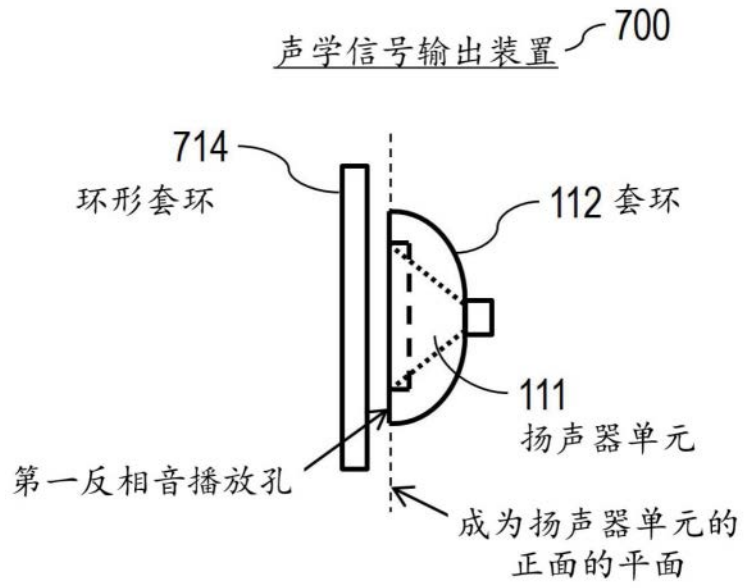


图52