



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109511027 A

(43)申请公布日 2019.03.22

(21)申请号 201811324815.X

(22)申请日 2015.10.23

(30)优先权数据

2014-217519 2014.10.24 JP

(62)分案原申请数据

201510698126.5 2015.10.23

(71)申请人 太阳诱电株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 土信田丰 松井幸弘 浜田浩

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 杨林勳

(51)Int.Cl.

H04R 1/10(2006.01)

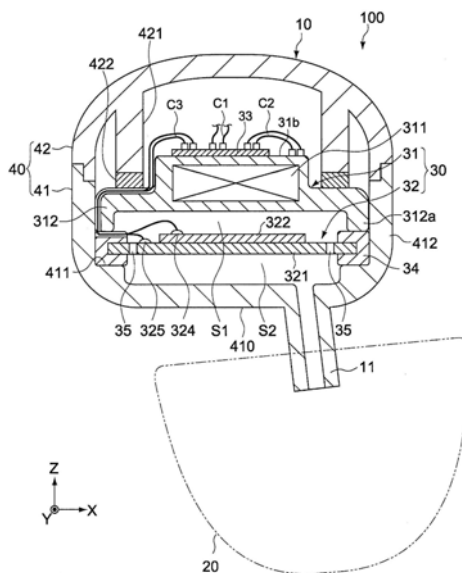
权利要求书1页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

电声转换装置及电子设备

(57)摘要

本发明提供一种能够容易地获得所需的频率特性的电声转换装置及具备该电声转换装置的电子设备。本发明的一实施方式电声转换装置(耳机(100))具备壳体(41)、压电式发声体(32)、电磁式发声体(31)及通路部(35)。压电式发声体(32)包括具有直接或间接地支撑于壳体(41)的周缘部的振动板(321)及配置于振动板(321)的至少一个面的压电元件(322)。压电式发声体(32)将壳体(41)的内部划分为第1空间部(S1)及第2空间部(S2)。电磁式发声体(31)配置于第1空间部(S1)。通路部(35)设置于压电式发声体(32)或其周围,且使第1空间部(S1)与第2空间部(S2)之间连通。



CN 109511027 A

1. 一种电声转换装置,具备:
壳体;
压电式发声体,包含具有直接或间接地支撑于所述壳体的周缘部的振动板及配置于所述振动板的至少一个面的压电元件,且将所述壳体的内部划分为第1空间部及第2空间部;
电磁式发声体,配置于所述第1空间部,且包含振动体;以及
通路部,设置于所述振动板的所述压电元件与所述周缘部之间的区域,包含单个或多个贯通孔,且使所述第1空间部与所述第2空间部之间连通。
2. 根据权利要求1所述的电声转换装置,其中
所述贯通孔的开口形状为圆形或椭圆形。
3. 根据权利要求1或2所述的电声转换装置,其中
所述振动板的平面形状为圆形,
所述压电元件的平面形状为多边形。
4. 根据权利要求3所述的电声转换装置,其中
所述通路部设置于所述压电元件的边部与所述周缘部之间的区域。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电声转换装置,其中
所述壳体具有支撑所述振动板的所述周缘部的支撑部,
所述周缘部粘接固定于所述支撑部。
6. 根据权利要求5所述的电声转换装置,其中
所述支撑部包含支撑所述周缘部的多个柱体。
7. 根据权利要求1至4中任一项所述的电声转换装置,其还具备环状部件,
该环状部件配置于所述壳体与所述振动板的所述周缘部之间,且将所述壳体与所述周缘部一体地连接。
8. 一种电子设备,搭载有电声转换装置,该电声转换装置具备:
壳体;
压电式发声体,包含具有直接或间接地支撑于所述壳体的周缘部的振动板及配置于所述振动板的至少一个面的压电元件,且将所述壳体的内部划分为第1空间部及第2空间部;
电磁式发声体,配置于所述第1空间部且包含振动体;以及
通路部,设置于所述振动板的所述压电元件与所述周缘部之间的区域,包含单个或多个贯通孔,且使所述第1空间部与所述第2空间部之间连通。

电声转换装置及电子设备

[0001] 分案申请的相关信息

[0002] 本案是分案申请。该分案的母案是申请日为2015年10月23日、申请号为201510698126.5、发明名称为“电声转换装置及电子设备”的发明专利申请案。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种例如能够应用于耳机或头戴式耳机、便携式信息终端等的电声转换装置及具备该电声转换装置的电子设备。

背景技术

[0004] 压电发声元件作为简易的电声转换器件而被广泛地利用,例如,多用作如耳机或头戴式耳机那样的音频设备、以及便携式信息终端的扬声器等。典型来说,压电发声元件具有在振动板的单面或两面贴合压电元件而成的构成(例如参照专利文献1)。

[0005] 另一方面,在专利文献2中记载有如下头戴式耳机:具备动态型驱动器及压电型驱动器,能够通过使这两个驱动器并列驱动而实现带宽较宽的播放。所述压电型驱动器设置于将动态型驱动器的前表面封闭且作为振动板发挥功能的前盖的内表面中央部,以使该压电型驱动器作为高音域用驱动器发挥功能的方式构成。

[0006] [背景技术文献]

[0007] [专利文献]

[0008] [专利文献1]日本专利特开2013-150305号公报

[0009] [专利文献2]日本专利实开昭62-68400号公报

发明内容

[0010] [发明要解决的问题]

[0011] 近年来,例如在耳机或头戴式耳机等音频设备中,要求音质的进一步提高。因此,在压电发声元件中,其电声转换功能的特性提高是必要而不可欠缺的。

[0012] 然而,在专利文献2的构成中,因为动态型驱动器由前盖封闭,所以存在无法以所需的频率特性产生声波的问题。具体来说,难以灵活地应对指定频段中的峰值电平的调整、或低音域的特性曲线与高音域的特性曲线的交叉部(交叉点)处的频率特性的最佳化等。

[0013] 鉴于如上情况,本发明的目的在于提供一种能够容易地获得所需的频率特性的电声转换装置及具备该电声转换装置的电子设备。

[0014] [解决问题的技术手段]

[0015] 为了达成以上目的,本发明的一形态的电声转换装置具备壳体、压电式发声体、电磁式发声体及通路部。

[0016] 所述压电式发声体包含:振动板,具有直接或间接地支撑于所述壳体的周缘部;以及压电元件,配置于所述振动板的至少一个面。所述压电式发声体将所述壳体的内部划分为第1空间部及第2空间部。

[0017] 所述电磁式发声体配置于所述第1空间部。

[0018] 所述通路部设置于所述压电式发声体或所述压电式发声体的周围,使所述第1空间部与所述第2空间部之间连通。

[0019] 在所述电声转换装置中,由电磁式发声体产生的声波是由使压电式发声体的振动板振动而向第2空间部传播的声波分量及经由通路部而向第2空间部传播的声波分量的合成波形成。因此,通过使通路部的大小、个数等最佳化,能够将从压电式发声体输出的声波调整为所需的频率特性。典型来说,电磁式发声体以产生比压电式发声体更低音域的声波的方式构成。在此情况下,例如,能够容易地获得如能在指定的低音频带获得声压峰值的频率特性。

[0020] 此外,因为通路部设置于压电发声体,所以能够根据通路部的形态来调整振动板的谐振频率(压电发声体的频率特性)。由此,能够容易地实现所需的频率特性,例如使利用电磁式发声体产生的低音域的特性曲线与利用压电式发声体产生的高音域的特性曲线的交叉部(交叉点)处的合成频率平滑等。

[0021] 进而,通路部具有作为将从电磁式发声体产生的声波中的指定值以上的高频分量截止的低通滤波器的功能。由此,能够不对由压电式发声体产生的高音域的频率特性造成影响而输出指定的低频段的声波。

[0022] 本发明的一形态的电子设备搭载具备壳体、压电式发声体、电磁式发声体及通路部的电声转换装置。

[0023] 所述压电式发声体包含:振动板,具有直接或间接地支撑于所述壳体的周缘部;以及压电元件,配置于所述振动板的至少一个面。所述压电式发声体将所述壳体的内部划分为第1空间部及第2空间部。

[0024] 所述电磁式发声体配置于所述第1空间部。

[0025] 所述通路部设置于所述压电式发声体或所述压电式发声体的周围,使所述第1空间部与所述第2空间部之间连通。

[0026] [发明效果]

[0027] 如上所述,根据本发明,能够提供一种具有所需的频率特性的电声转换装置及具备该电声转换装置电子设备。

附图说明

[0028] 图1是表示本发明的一实施方式电声转换装置的概略侧剖视图。

[0029] 图2是表示所述电声转换装置中的电磁式及压电式发声体的组装前的状态的概略侧剖视图。

[0030] 图3是所述电磁式发声体的概略俯视图。

[0031] 图4是表示构成所述压电式发声体的压电元件的一构成例的概略立体图。

[0032] 图5是图4的压电元件的概略侧剖视图。

[0033] 图6是表示所述压电元件的另一构成例的概略立体图。

[0034] 图7是图6的压电元件的概略侧剖视图。

[0035] 图8是表示所述压电式发声体的一构成例的概略俯视图。

[0036] 图9是表示所述压电式发声体的另一构成例的概略俯视图。

- [0037] 图10是表示比较例的电声转换装置的频率特性的图。
- [0038] 图11是表示图1的电声转换装置的频率特性的图。
- [0039] 图12是表示本发明的另一实施方式电声转换装置的概略侧剖视图。
- [0040] 图13是表示图12的电声转换装置中的压电式发声体的一构成例的概略俯视图。
- [0041] 图14是表示所述压电式发声体的另一构成例的概略俯视图。
- [0042] 图15是表示所述压电式发声体的又一构成例的概略俯视图。
- [0043] 图16A~16C是表示图12的电声转换装置的频率特性的图。
- [0044] 图17是表示所述电声转换装置的构成的变化例的示意图。

具体实施方式

[0045] 以下,一边参照附图,一边对本发明的实施方式进行说明。

[0046] <第1实施方式>

[0047] 图1是表示作为本发明的一实施方式电声转换装置的耳机100的构成的概略侧剖视图。

[0048] 在图中,X轴、Y轴及Z轴表示相互正交的三个轴向。

[0049] [耳机的整体构成]

[0050] 耳机100具有耳机主体10及耳承20。耳承20以安装在耳机主体10的声道11并且能够戴在使用者的耳朵上的方式构成。

[0051] 耳机主体10具有发声单元30及收纳发声单元30的外罩40。

[0052] 发声单元30具有电磁式发声体31及压电式发声体32。外罩40具有壳体41及盖42。

[0053] [壳体]

[0054] 壳体41具有有底的圆筒形状,典型来说由塑料的注射模塑成形体构成。壳体41具有收纳发声单元30的内部空间,在壳体41的底部410设置有与内部空间连通的声道11。

[0055] 壳体41具有支撑压电式发声体32的周缘部的支撑部411及包围发声单元30的周围的侧壁部412。支撑部411及侧壁部412均形成环状,支撑部411以从侧壁部412的底部附近向内侧突出的方式设置。支撑部411以与XY平面平行的平面形成,直接或经由其他部件而间接地支撑下述压电式发声体32的周缘部。另外,支撑部411也可以包含沿着侧壁部412的内周面配置成环状的多个柱体。

[0056] [电磁式发声体]

[0057] 电磁式发声体31包含作为播放低音域的低音扩音器(Woof er)发挥功能的扬声器单元。在本实施方式中具有:机构部311,例如包含主要产生7kHz以下的声波的动态扬声器,且包含音圈电动机(电磁线圈)等振动体;以及基座部312,将机构部311能够振动地支撑。基座部312形成为具有与壳体41的侧壁部412的内径大致相同的外径的大致圆盘形状,且具有嵌合于侧壁部412的周面部31e(图2)。

[0058] 图2是表示组装至壳体41之前的状态的发声单元30的概略侧剖视图,图3是发声单元30的概略俯视图。

[0059] 电磁式发声体31具有圆盘形状,该圆盘形状具有与压电式发声体32对向的第1面31a及其相反侧的第2面31b。在第1面31a的周缘部设置有能够与压电式发声体32的周缘部接触地对向的脚部312a。脚部312a形成为环状,但并不限于此,也可以包含多个柱体。

[0060] 第2面31b形成于被设置在基座部312的上表面中央部的圆盘状隆起部31c的表面。在第2面31b固定有电路基板33,该电路基板33构成发声单元30的电路。如图3所示,在电路基板33的表面设置有与各种配线部件连接的多个端子部331、332、333。电路基板33典型来说包含配线基板,但只要为至少具备连接各配线部件的端子部的基板即可。此外,电路基板33并不限于设置在第2面31b的示例,例如也可以设置在盖42的内壁部等其他部位。

[0061] 各端子部331~333分别各设置有一对。端子部331分别连接输入从未图示的播放装置发送的播放信号的配线部件C1。端子部332经由配线部件C2而分别电连接于电磁式发声体31的输入端子313。端子部333经由配线部件C3而分别电连接于压电式发声体32的输入端子324、325。另外,各配线部件C2、C3也可以不经由电路基板33而直接连接于配线部件C1。

[0062] [压电式发声体]

[0063] 压电式发声体32构成作为播放高音域的高音扩音器(Tweeter)发挥功能的扬声器单元。在本实施方式中,例如以主要产生7kHz以上的声波的方式设定压电式发声体32的振荡频率。压电式发声体32具有振动板321(第1振动板)及压电元件322。

[0064] 振动板321由金属(例如42合金)等导电材料或树脂(例如液晶聚合物)等绝缘材料构成,振动板321的平面形状形成为大致圆形。所谓“大致圆形”并非仅指圆形,也指如下文所述那样的实质上为圆形的形状。振动板321的外径或厚度并无特别限定,根据壳体41的大小、播放声波的频段等而适当设定。振动板321的外径设定为小于电磁式发声体31的外径,在本实施方式中,使用直径约12mm、厚度约0.2mm的振动板。另外,振动板321并不限于为平板状的情况,也可以为如圆顶形状等那样的三维构造体。

[0065] 振动板321视需要也可以具有形成为从其外周朝向内周侧凹陷的凹状或狭缝状等的缺口部。另外,如果振动板321的平面形状的大致形状为圆形,那么即便在因形成所述缺口部等导致严格来说并非圆形的情况下,实质上作为圆形来处理。

[0066] 如图1及图2所示,振动板321具有支撑于壳体41的周缘部321c。发声单元30还具有配置于壳体41的支撑部411与振动板321的周缘部321c之间的环状部件34。环状部件34具有支撑电磁式发声体31的脚部312a的支撑面341。环状部件34的外径形成为与壳体41的侧壁部412的内径大致相同。

[0067] 另外,在振动板321的周缘部321c中包含振动板321的其中一个主面(第1主面32a)的周缘部、振动板321的另一个主面(第2主面32b)的周缘部及振动板321的侧面。

[0068] 构成环状部件34的材料并无特别限定,例如由金属材料、合成树脂材料、橡胶等弹性材料等构成。在环状部件34由橡胶等弹性材料构成的情况下,能够抑制振动板321的谐振的晃动,由此能够确保振动板321的稳定的谐振动作。

[0069] 振动板321具有面向声道11的第1主面32a及面向电磁式发声体31的第2主面32b。在本实施方式中,压电式发声体32具有只在振动板321的第2主面32b接合有压电元件322的单压电晶片构造。

[0070] 并不限于此,压电元件322也可以接合于振动板321的第1主面32a。此外,压电式发声体32也能以在振动板321的两主面32a、32b分别接合有压电元件的双压电晶片构造构成。

[0071] 图4是表示压电元件322的一构成例的概略立体图,图5是其概略剖视图。图6是表示压电元件322的另一构成例的概略立体图,图7是其概略剖视图。

[0072] 压电元件322的平面形状形成为多边形,在本实施方式中设为矩形(长方形),但

也可以为正方形或平行四边形、梯形等其他四边形、或四边形以外的多边形、或圆形、椭圆形、长圆形等。压电元件322的厚度也无特别限定,例如设为约50 μm 。

[0073] 压电元件322具有多个压电体层与多个电极层交替积层而成的构造。典型来说,压电元件322是通过以下操作而制作:将锆钛酸铅(PZT)、含碱金属铌氧化物等具有压电特性的多个陶瓷片(压电体层)Ld隔着电极层Le相互积层之后,以指定温度煅烧。各电极层的一端部被交替地引出到压电体层Ld的长边方向的两端面。在其中一个端面露出的电极层Le连接于第1引出电极层Le1,在另一个端面露出的电极层Le连接于第2引出电极层Le2。压电元件322通过对第1及第2引出电极层Le1、Le2间施加指定的交流电压而以指定频率伸缩并且使振动板321以指定频率振动。压电体层及电极层的积层数并无特别限定,分别设定为能够获得必需的声压的适当的层数。

[0074] 在图4及图5所示的压电元件322的构成例中,第1引出电极层Le1从压电体层Ld的其中一个端面形成至下表面,第2引出电极层Le2从压电体层Ld的另一端面形成至上表面。压电元件322的下表面经由焊料、导电性粘接材料等导电材料而接合于振动板321的第2主面32b。在此情况下,振动板321由金属材料构成,但第2主面32b也可以由被导电材料被覆的绝缘材料构成。

[0075] 因此,在本实施方式中,如图2所示,两条配线部件C3中的其中一条配线部件C3(第1配线部件)连接于被设置在振动板321的端子部324,另一条配线部件C3(第2配线部件)连接于被设置在压电元件322的端子部325。其中一个端子部324设置于振动板321的第2主面32b,另一个端子部325设置于压电元件322上表面的第2引出电极层Le2。由此,能够对第1及第2引出电极层Le1、Le2之间施加指定的驱动电压。

[0076] 另一方面,在图6及图7所示的压电元件322的构成例中,第1引出电极层Le1从压电体层Ld的其中一个端面形成至上表面的一部分,第2引出电极层Le2从压电体层Ld的另一个端面形成至上表面的另一部分。在此情况下,因为在压电元件322的上表面两个引出电极层Le1、Le2相互邻接地露出,所以也可以在这两个引出电极层上分别设置端子部324、325。在此情况下,振动板321也可以由绝缘材料构成。

[0077] 如图1所示,压电式发声体32以在振动板321的周缘部321c安装有环状部件34的状态组装于壳体41的支撑部411。也可以在环状部件34与支撑部411之间设置将它们接合的粘接层。壳体41的内部空间由压电式发声体32划分为第1空间部S1及第2空间部S2。第1空间部S1是收纳电磁式发声体31的空间部,形成于电磁式发声体31与压电式发声体32之间。第2空间部S2是连通于声道11的空间部,形成于压电式发声体31与壳体41的底部之间。

[0078] 电磁式发声体31组装于环状部件34上。在电磁式发声体31的外周缘部与壳体41的侧壁部412之间视需要设置粘接层。因为该粘接层也作为密封层发挥功能,所以能够提高电磁式发声体31的声场形成空间(第1空间部S1)的密闭度。此外,利用电磁式发声体31与环状部件34的密接作用,能够稳定地确保第1空间部S1的指定体积,并且能够防止因该体积的变动导致的产品间的音质不均的产生。

[0079] [盖]

[0080] 盖42以将壳体41的内部封闭的方式固定于侧壁部412的上端。在盖42的内部上表面具有将电磁式发声体31朝向环状部件34按压的按压部421。由此,环状部件34牢固地夹持于电磁式发声体31的脚部312a与壳体41的支撑部411之间,因此,能够将振动板321的周缘

部321c一体地连接于壳体41。

[0081] 盖42的按压部421形成为环状,其前端部介隔弹性层422而与形成于电磁式发声体31的隆起部31c周围的环状的上表面部31d(参照图2及图3)接触。由此,电磁式发声体31遍及环状部件34的全周而以均匀的力被按压,而在壳体41的内部能够适当地定位发声单元30。另外,按压部421并不限于形成为环状的情况,也可以包含多个柱体。

[0082] 在盖42的指定位置设置有用来将连接于电路基板33的端子部331的配线部件C1向未图示的播放装置导出的馈通。

[0083] [配线部件C3的引出构造]

[0084] 在本实施方式中,连接于压电式发声体32的各配线部件C3以从振动板321的第2主面32b侧引出的方式构成。也就是说,压电式发声体32的各端子部324、325面向第1空间部S1配置,所以必需用来将这些配线部件C3引导至电路基板33上的端子部333的引绕路径。因此,在本实施方式中,在电磁式发声体31的基底部312的侧周面及环状部件34分别设置有能够收纳配线部件C3的导槽。

[0085] 如图2所示,在电磁式发声体31的周面部31e及上表面部31d设置有第1导槽31f,该第1导槽31f收纳在第1面31a与第2面31b之间引绕的多条配线部件C3。由此,能够在电磁式发声体31的周面部31e与壳体41的侧壁部412之间、以及电磁式发声体31的上表面部31d与盖42的按压部421之间不损伤配线部件C3而容易地引绕。

[0086] 第1导槽31f在上表面部31d沿着径向形成,在周面部31e沿着高度方向(Z轴方向)形成。形成于上表面部31d及周面部31e的各导槽31f相互连接。第1导槽31f由角槽构成,但也可以由圆槽等其他形状的凹槽构成。第1导槽31f的形成位置并无特别限定,优选的是如图3所示的那样设置于靠近电路基板33的端子部333的位置。

[0087] 另外,在盖42的按压部421包含多个柱体的情况下,可以在这些柱体间穿通配线部件C3,因此,能够省略向上表面部31d的导槽31f的形成。

[0088] 另一方面,在环状部件34的支撑面341设置有能够收纳多个配线部件C3的第2导槽34a。第2导槽34a以连接环状部件34的内周缘部与外周缘部之间的方式在径向上呈直线形成。第2导槽34a在将发声单元30组入壳体41内部的状态下,形成于与第1导槽31f连通的位置。由此,能够在电磁式发声体31的脚部312a与环状部件34之间不损伤配线部件C3而容易地引绕。

[0089] [通路部]

[0090] 当将第1空间部S1密闭时,存在无法以所需的频率特性产生低音域的声波的情况。具体来说,难以灵活地应对指定频段中的峰值电平的调整、或低音域的特性曲线与高音域的特性曲线的交叉部(交叉点)处的频率特性的最佳化等。

[0091] 因此,在本实施方式中,在压电式发声体32设置有使第1空间部S1与第2空间部S2之间连通的通路部35。图8是表示压电式发声体32的构成的概略俯视图。

[0092] 通路部35设置于振动板321的厚度方向。在本实施方式中,通路部35包含设置于振动板321的多个贯通孔。如图8所示,通路部35在压电元件322的周围形成多个。因为在振动板321的周缘部321e安装环状部件34,所以在压电元件322与环状部件34之间的区域设置通路部35。在本实施方式中,因为压电元件322具有矩形状的平面形状,所以通过在压电元件322的至少一个边部与振动板321的周缘部321c(环状部件34)之间的区域设置通路部35,能

够不过度限制压电元件322的大小而确保形成通路部35的区域。

[0093] 通路部35是用来将电磁式发声体31中产生的声波的一部分从第1空间部S1向第2空间部S2导通的部件。因此,能够根据通路部35的个数或大小等来调整或调谐低音域的频率特性,并根据所需的低音域的频率特性来决定通路部35的个数或大小等。因此,通路部35的个数或大小并不限于图8的示例,例如通路部35也可以为单个。

[0094] 另外,通路部35的开口形状也不限于圆形,其个数也可以根据场所不同而不同。例如,在通路部35也可以如图9所示的那样包含椭圆形的通路部351。

[0095] [耳机的动作]

[0096] 然后,对以如上方式构成的本实施方式的耳机100的典型动作进行说明。

[0097] 在本实施方式的耳机100中,对发声单元30的电路基板33经由配线部件C1而输入播放信号。播放信号经由电路基板33及配线部件C2、C3而分别被输入至电磁式发声体31及压电式发声体32。由此,驱动电磁式发声体31,主要产生7kHz以下的低音域的声波。另一方面,在压电式发声体32中,通过压电元件322的伸缩动作,振动板321振动,而主要产生7kHz以上的高音域的声波。所产生的各频带的声波经由声道11而传递至使用者的耳朵。如此一来,耳机100作为具有低音域用发声体及高音域用发声体的混合扬声器发挥功能。

[0098] 这里,由电磁式发声体31产生的声波是由使压电式发声体32的振动板321振动而向第2空间部S2传播的声波分量与经由通路部35而向第2空间部S2传播的声波分量的合成波形成。因此,通过使通路部35的大小、个数等最佳化,能够将从压电式发声体31输出的低音域的声波调整或调谐为例如像能够在指定的低音频带获得声压峰值那样的频率特性。

[0099] 在本实施方式中,通路部35包含在振动板321的厚度方向贯通的贯通孔,因此,能够将从第1空间部S1向第2空间部S2的声波传输路径设为最小(最短)。由此,易于将声压峰值设定于指定的低音域。

[0100] 例如,图10是关于所述声波传输路径过度变长时的播放声波的特性图。在图中横轴为频率,纵轴为声压(任意单位),F1表示利用电磁式发声体播放的低音域的频率特性,F2表示利用压电式发声体播放的高音域的频率特性。在图10的示例中,在约3kHz附近产生大谷值。在播放音为乐曲的情况下,通常3kHz的频带相当于声乐的发声音的频段。因此,如果该频带产生谷值,那么有声乐的音质降低的倾向。

[0101] 另一方面,图11是关于以最短路径构成通路部35时的播放声波的与图10同样的特性图。根据本实施方式,能够获得在3kHz附近具有峰值的低音频率特性。由此,改善声乐的音质,因此能够使乐曲的播放品质提升。

[0102] 此外,通路部35具有作为将从电磁式发声体产生的声波中的指定值以上的高频分量截止的低通滤波器的功能。由此,能够不对由压电式发声体32产生的高音域的频率特性造成影响而输出指定低频段的声波。

[0103] 进而,根据本实施方式,压电式发声体32以将多个配线部件C3均引出至振动板321的第2主面32b侧的方式构成,因此,与从振动板321的第1主面32a侧引出配线的情况相比,不仅能够谋求提高配线部件C3向压电元件322的连接作业性,还能够谋求提高向壳体41的组装性。

[0104] 而且,发声单元30能以将电磁式发声体31与压电式发声体32利用配线部件C3相互连接的状态一次性组入到壳体41的内部,因此,能够谋求组装性的进一步提高。此外,因为

能够收纳配线部件C3的第1及第2导槽31f、34a分别设置于电磁式发声体31的周面部31e及环状部件34的支撑面341,所以能够不损伤配线部件C3而以适当的路径引绕。由此,能够无需作业的熟练度而确保稳定的组装精度。

[0105] <第2实施方式>

[0106] 图12是本发明的另一实施方式的耳机200的概略剖视图。以下,主要对与第1实施方式不同的构成进行说明,对于与所述实施方式同样的构成标注同样的符号,并省略或简化其说明。

[0107] 本实施方式的耳机200的发声单元50、尤其是压电式发声体52的构成与所述第1实施方式不同。压电式发声体52具有振动板521及接合于振动板521的其中一个主面(本例中为与第1空间部S1对向的主面)的压电元件322。

[0108] 图13是表示压电式发声体52的构成的概略俯视图。如图13所示,在振动板521的周缘部设置有向径外侧呈放射状突出的多个(图示的例子中为三个)突出片521g。多个突出片521g固定于环状部件34的内周部。因此,振动板521介隔多个突出片521g及环状部件34而固定于壳体41的支撑部411。

[0109] 典型来说,多个突出片521g以等角度间隔形成。多个突出片521g通过在振动板521的周缘部设置多个缺口部521h而形成。突出片521g的突出量利用缺口部521h的缺口深度来调整。

[0110] 在压电式发声体52设置有使第1空间部S1与第2空间部S2之间连通的通路部55。在本实施方式中,以在环状部件34的内周面与邻接的多个突出片521g之间形成指定宽度的圆弧状开口的方式设定各缺口部521h的缺口深度。利用所述开口形成在振动板521的厚度方向贯通的通路部55。

[0111] 通路部55的个数、沿着振动板521的径向的开口宽度、沿着振动板521的圆周方向的开口长度等能够适当设定,且根据所需的低音域的频率特性来决定。由此,与第1实施方式同样地,例如,能够获得在指定的低音域(例如3kHz)具有声压峰值的播放音的频率特性。图14表示具有四个突出片521g的振动板521的构成例,图15表示具有五个突出片521g的振动板521的构成例。

[0112] 此外,因为本实施方式的振动板521以将多个突出部521g的一部分或全部作为支点进行振动的方式构成,所以能够根据突出部521g的个数、形状、配置或固定方法来调整振动板521的谐振频率。例如,在将如图14所示的那样将支点设于四处的振动板521的谐振频率设计为10kHz的情况下,如图13所示的支点为三处的振动板521的谐振频率例如降低为8kHz,如图15所示的支点为五处的振动板521的谐振频率例如提高为12kHz。除此以外,也能够根据振动板521的厚度或外径、材质等来调整谐振频率。

[0113] 如上所述,能够利用突出部521g的个数等来调整振动板521的谐振频率,因此,能够实现所需的频率特性,例如使利用电磁式发声体31产生的低音域的特性曲线与利用压电式发声体52产生的高音域的特性曲线的交叉部(交叉点)处的合成频率平滑等。

[0114] 图16A~C是说明振动板521的谐振频率与耳机200的播放音的频率特性的关系的示意图,横轴表示频率,纵轴表示声压。各图中,F1(细实线)表示利用电磁式发声体31播放的低音域及频率特性,F2(虚线)表示利用压电式发声体52播放的高音域的频率特性,而且F0(粗实线)表示这些特性的合成特性。进而,P表示曲线F1与曲线F2的交点、也就是所述交

叉点。

[0115] 在图16A~C中,振动板521的谐振频率按B、C及A的顺序变高。在图16A的示例中,容易在交叉点P的频带产生谷值,在图16B的示例中,容易在交叉点P的频带产生峰值。相对于此,在图16C的示例中,在交叉点P的频带获得平滑的特性。

[0116] 一般来说,在混合扬声器中,低音域的特性曲线与高音域的特性曲线的交叉点在音质调谐时较为重要。典型来说,以如图16C所示的那样在交叉点P的频带低音域与高音域的合成频率变得平滑的方式进行调整。根据本实施方式,能根据振动板521的支点(突出片521g)的个数来调整振动板521的谐振频率,因此,能够容易地实现如交叉点P的频带变平滑的所需的频率特性。

[0117] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不只限于所述实施方式,当然能施加各种变更。

[0118] 例如,在以上实施方式中,将低音域的声波导向声道的通路部设置于压电式发声体,但并不限于此,也可以设置于压电式发声体的周围。在此情况下,例如,如图17中示意性地表示的那样,压电式发声体U2的外径形成得小于壳体B的侧壁部的内径,在压电式发声体U2与壳体B的侧壁部之间形成使电磁式发声体U1中产生的低音域的声波通过的通路部T。另外,压电式发声体U2经由多个支柱R而固定于壳体B的底部B1。由此,能够将通过通路部T的声波导向声道B2。

[0119] 此外,在以上实施方式中,作为电声转换装置,举出耳机100、200为例进行了说明,但并不限于此,也能应用于头戴式耳机或助听器等。此外,本发明也能用作搭载于便携式信息终端或个人计算机等电子设备的扬声器单元。

[0120] 进而,在以上各实施方式中,发声单元30、50将电磁式发声体31与压电式发声体32分别作为不同零件而构成,但也能以将电磁式发声体31与压电式发声体32一体化而成的单一零件构成。根据该构成的发声单元,是以电磁式发声体31与压电式发声体32相互一体化而成的单一零件构成,因此,能够谋求使发声单元的构成简化、薄型化。此外,因为能够谋求削减零件个数,所以能够提高电声转换装置的组装性。

[0121] [符号的说明]

[0122]	10	耳机主体
[0123]	11	声道
[0124]	20	耳承
[0125]	30、50	发声单元
[0126]	31	电磁式发声体
[0127]	32、52	压电式发声体
[0128]	34	环状部件
[0129]	35、55	通路部
[0130]	41	壳体
[0131]	321、521	振动板
[0132]	322	压电元件
[0133]	S1	第1空间部
[0134]	S2	第2空间部

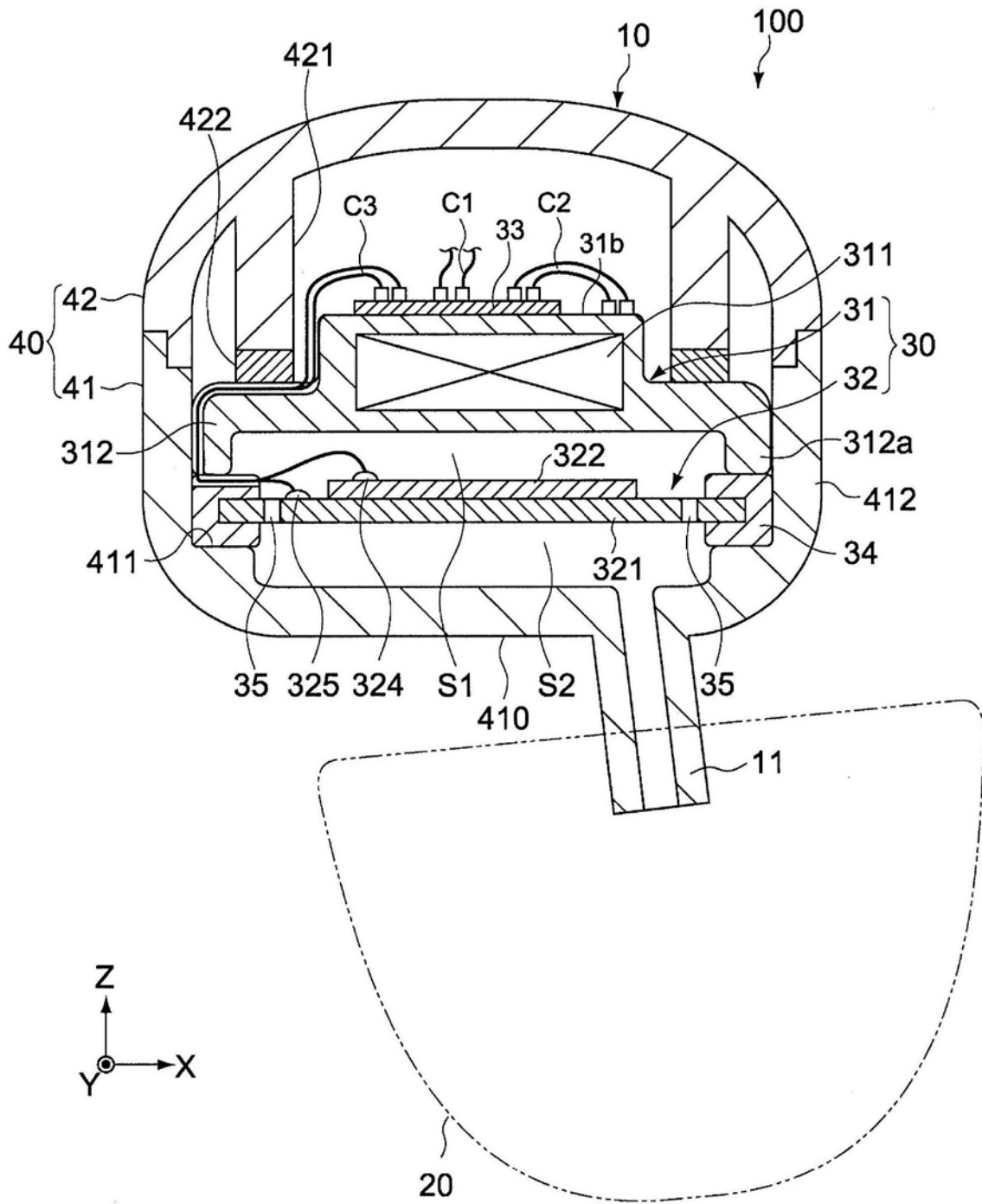


图1

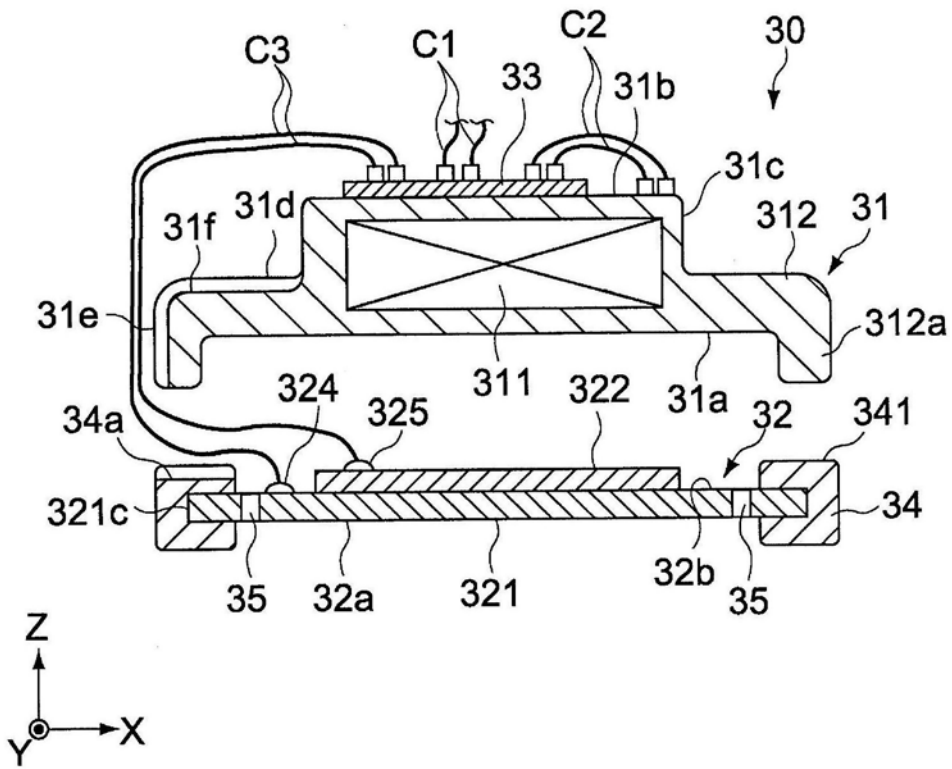


图2

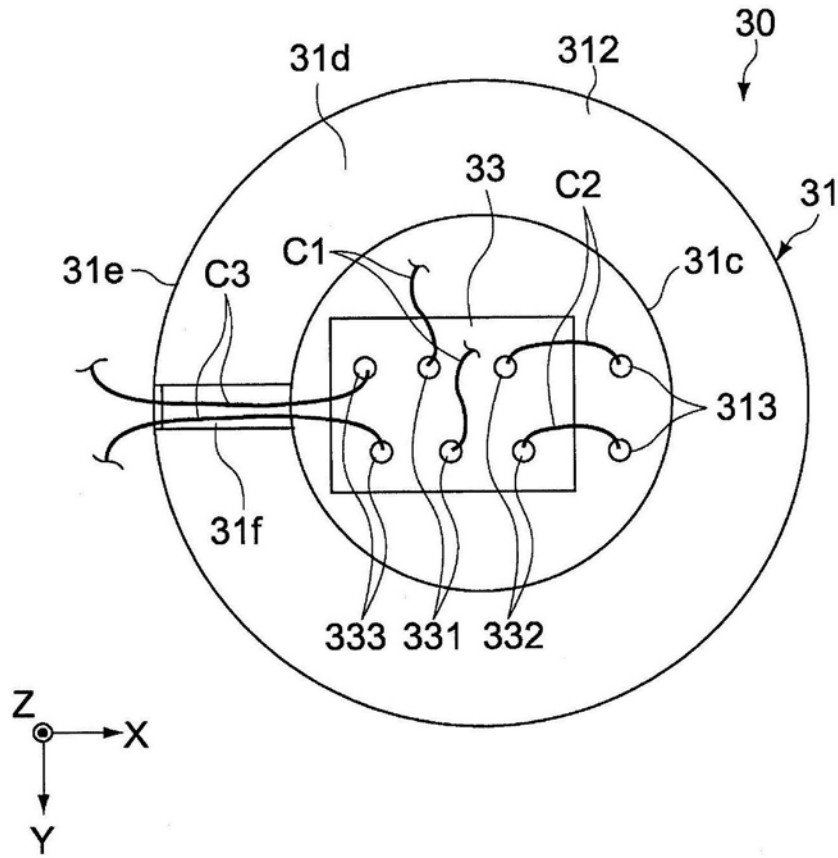


图3

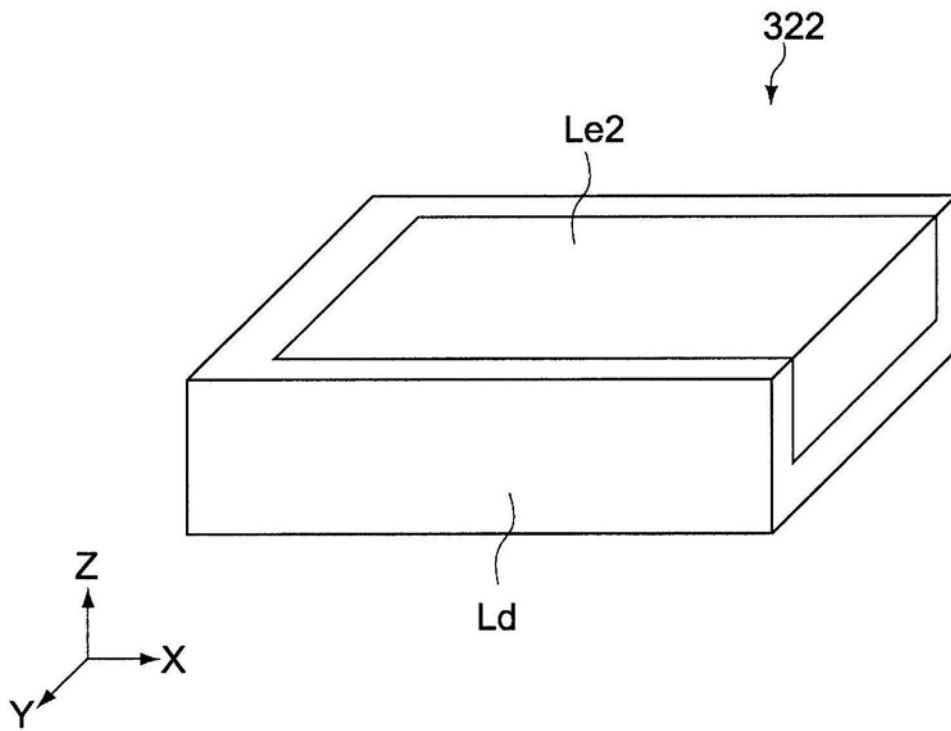


图4

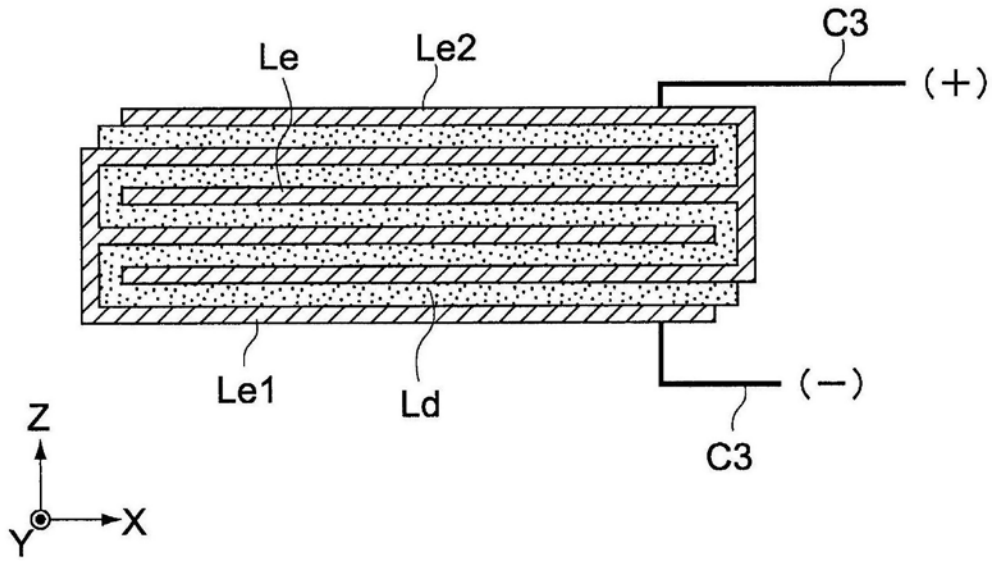


图5

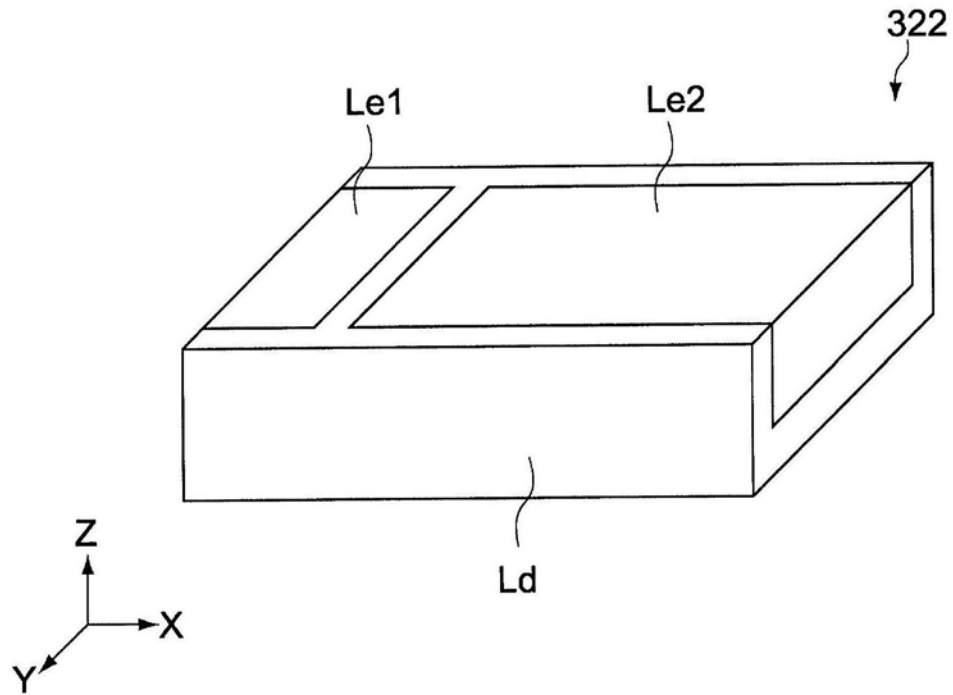


图6

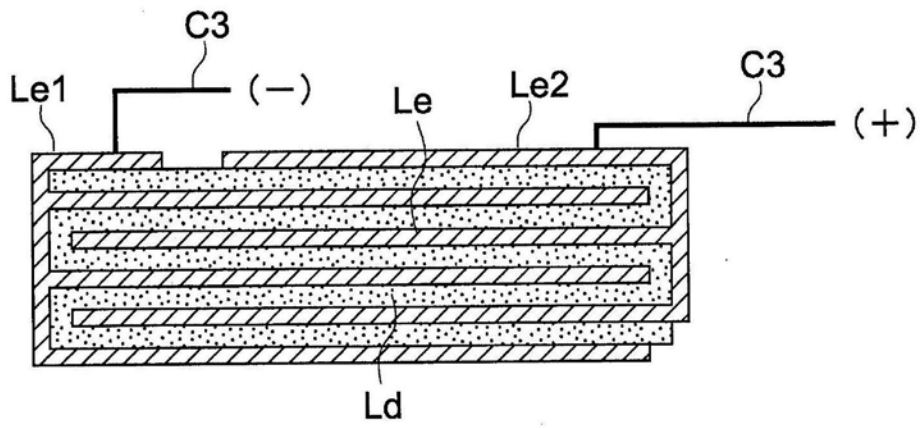


图7

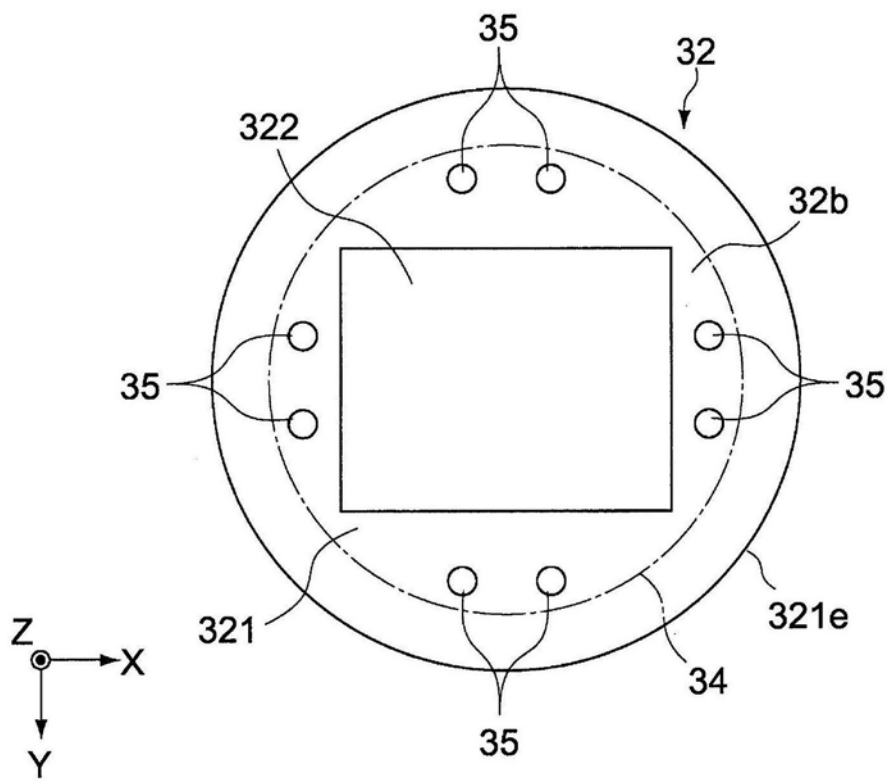


图8

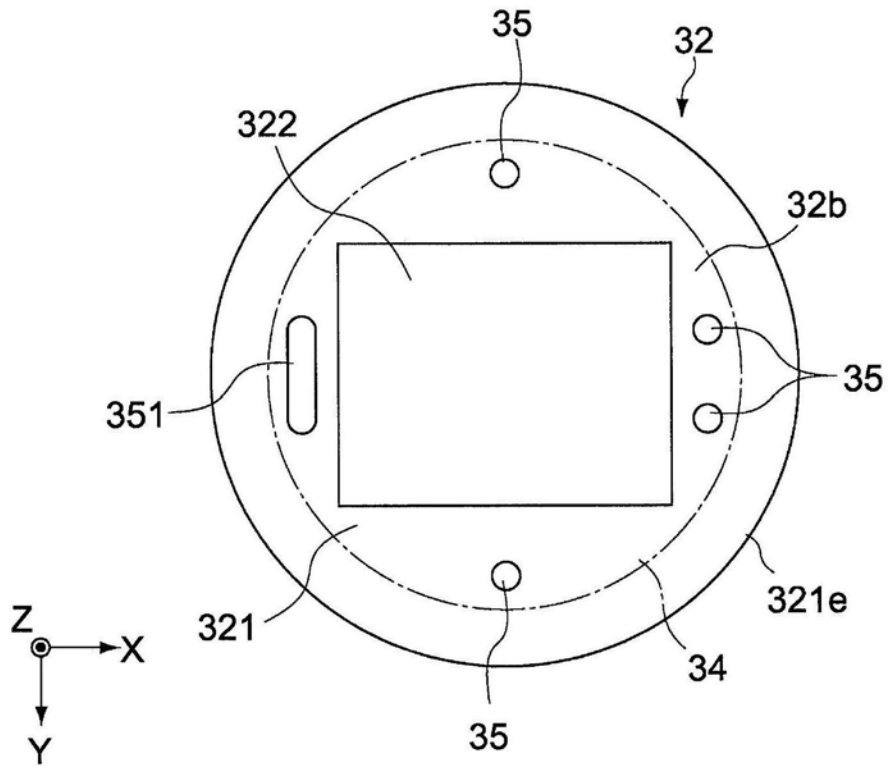


图9

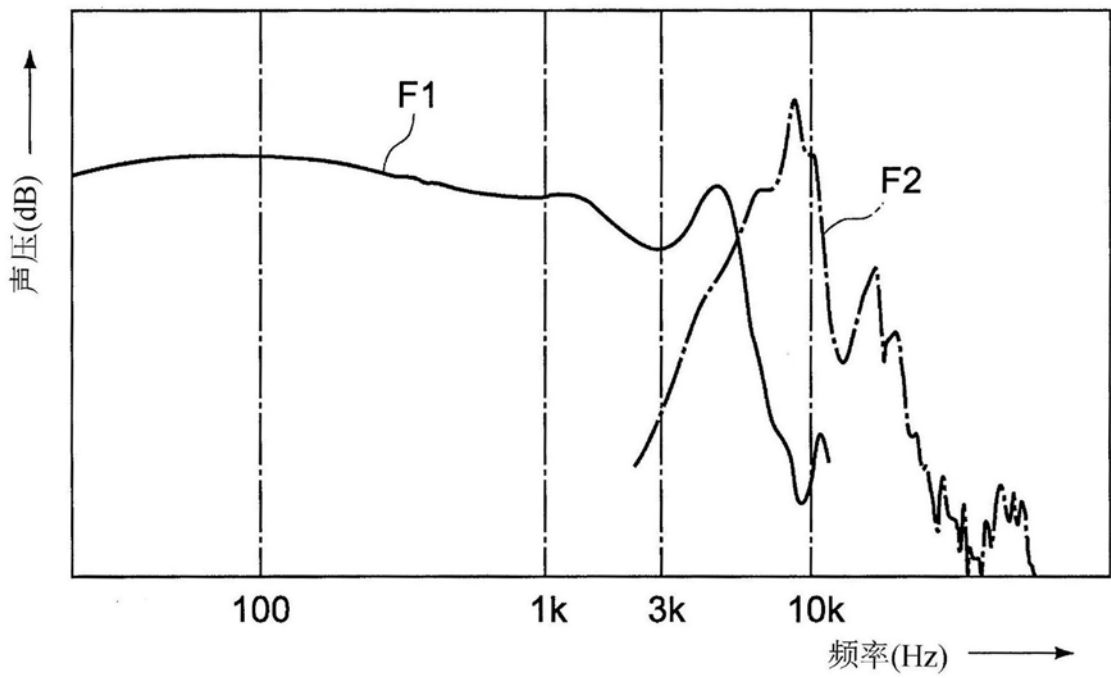


图10

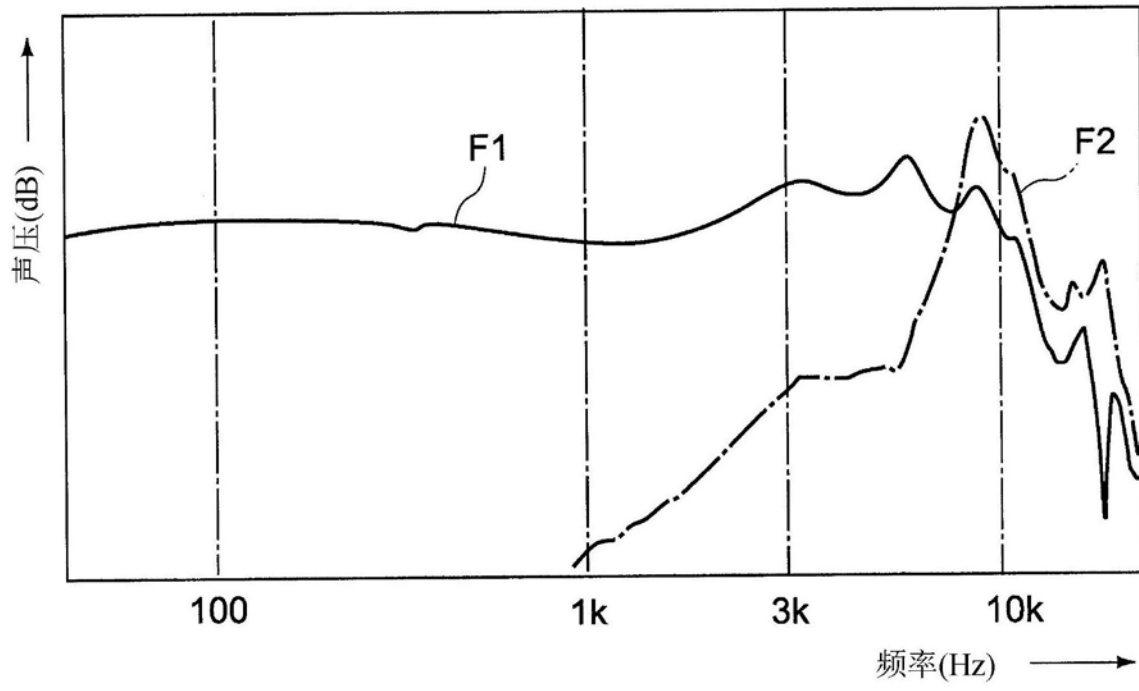


图11

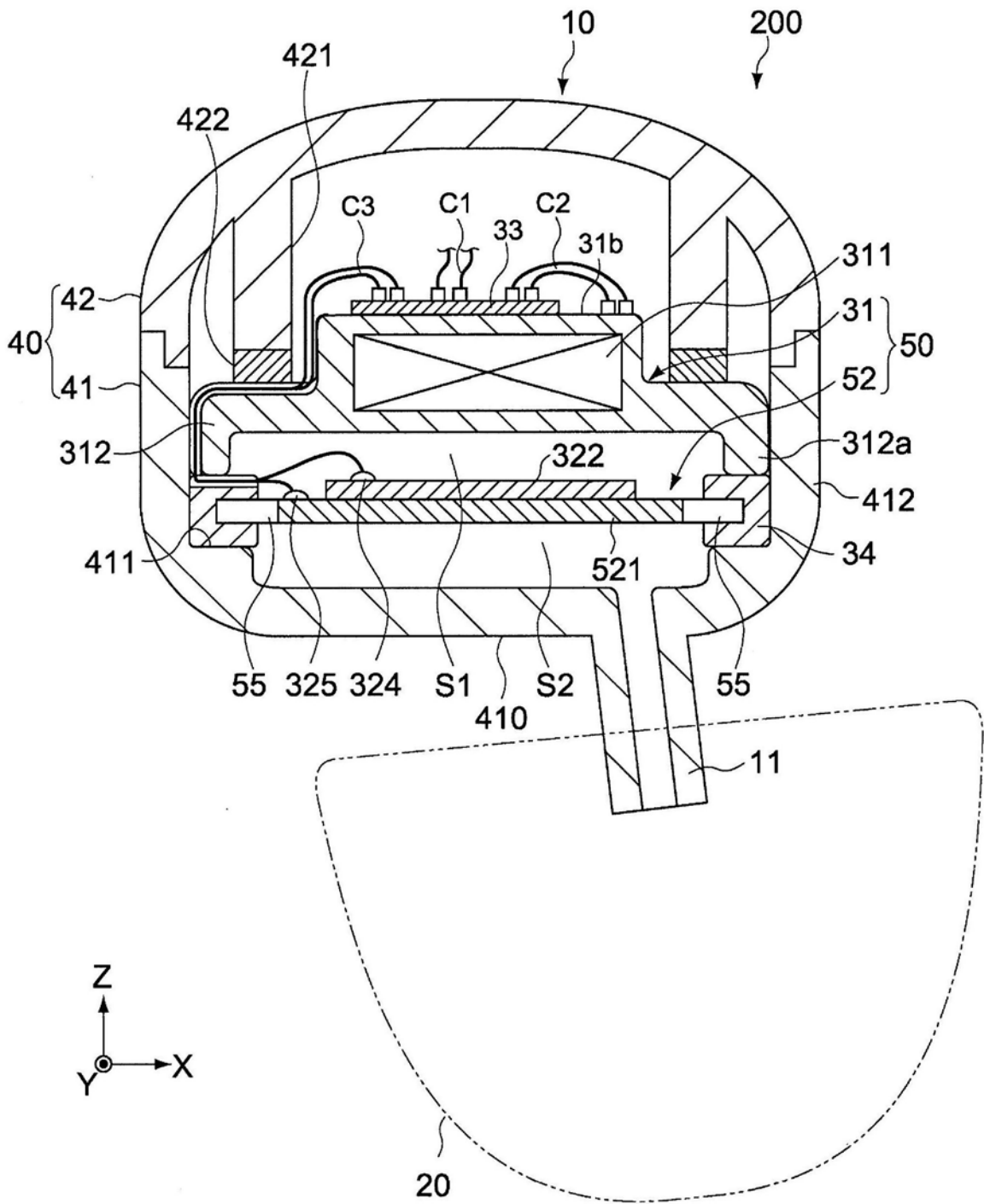


图12

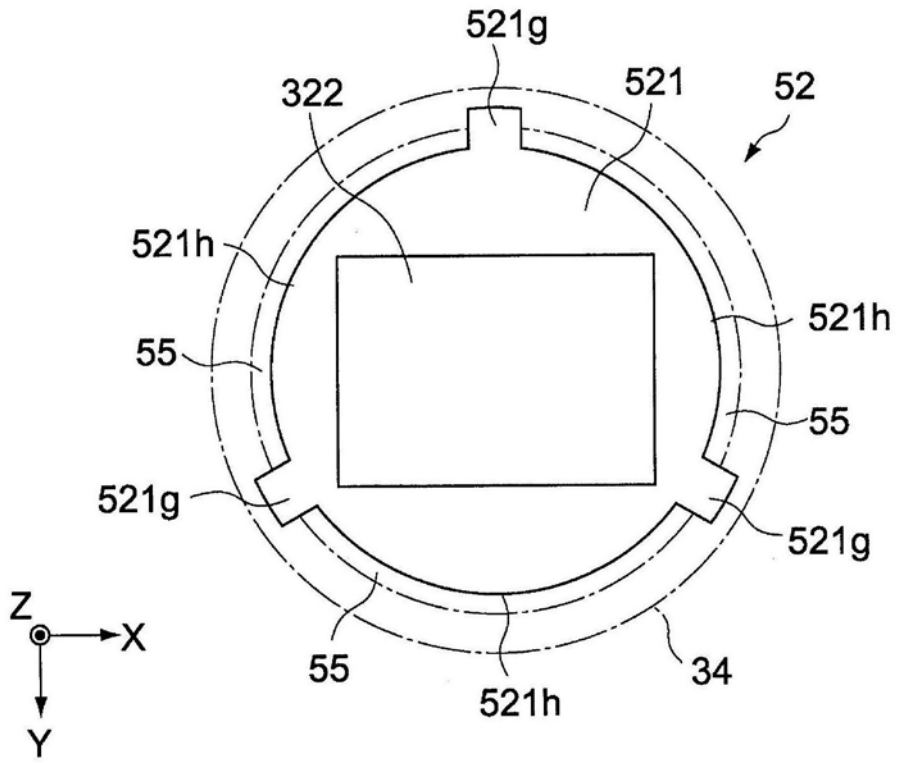


图13

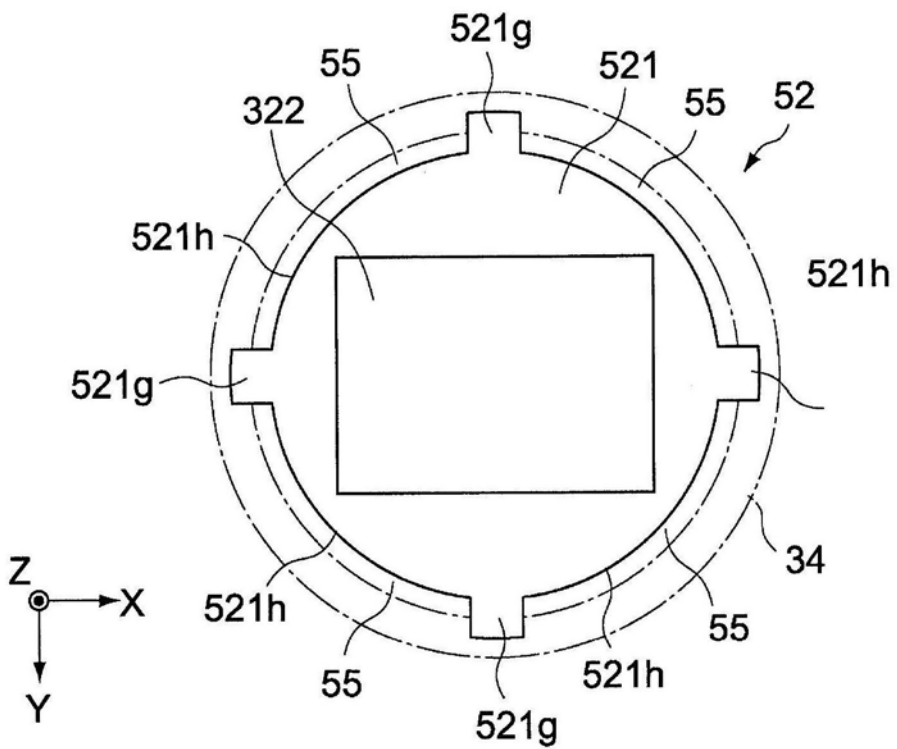


图14

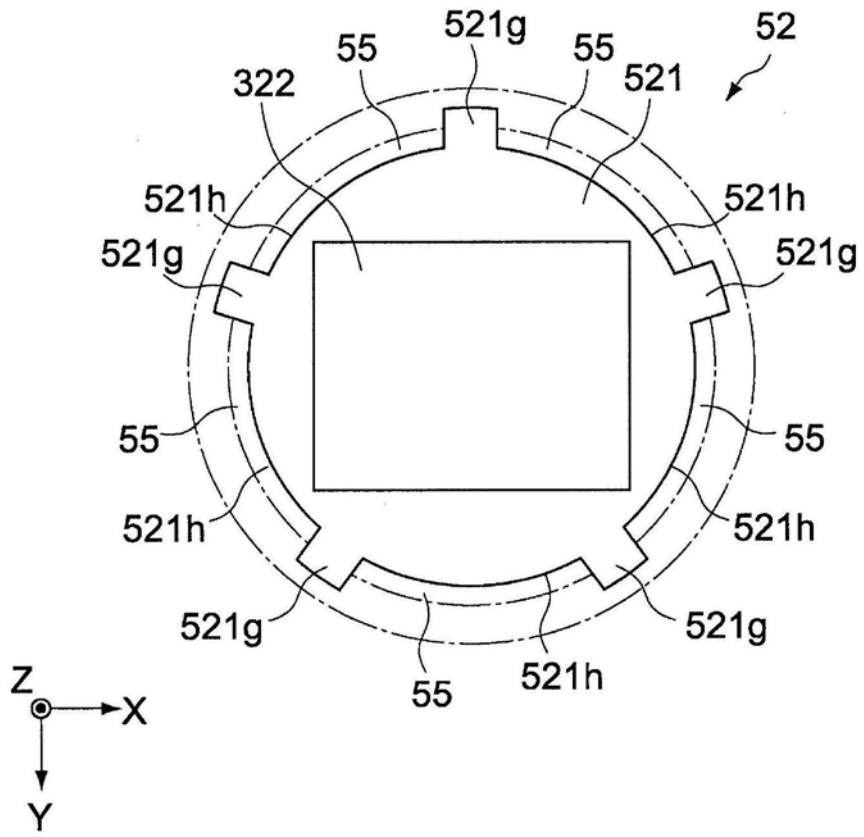


图15

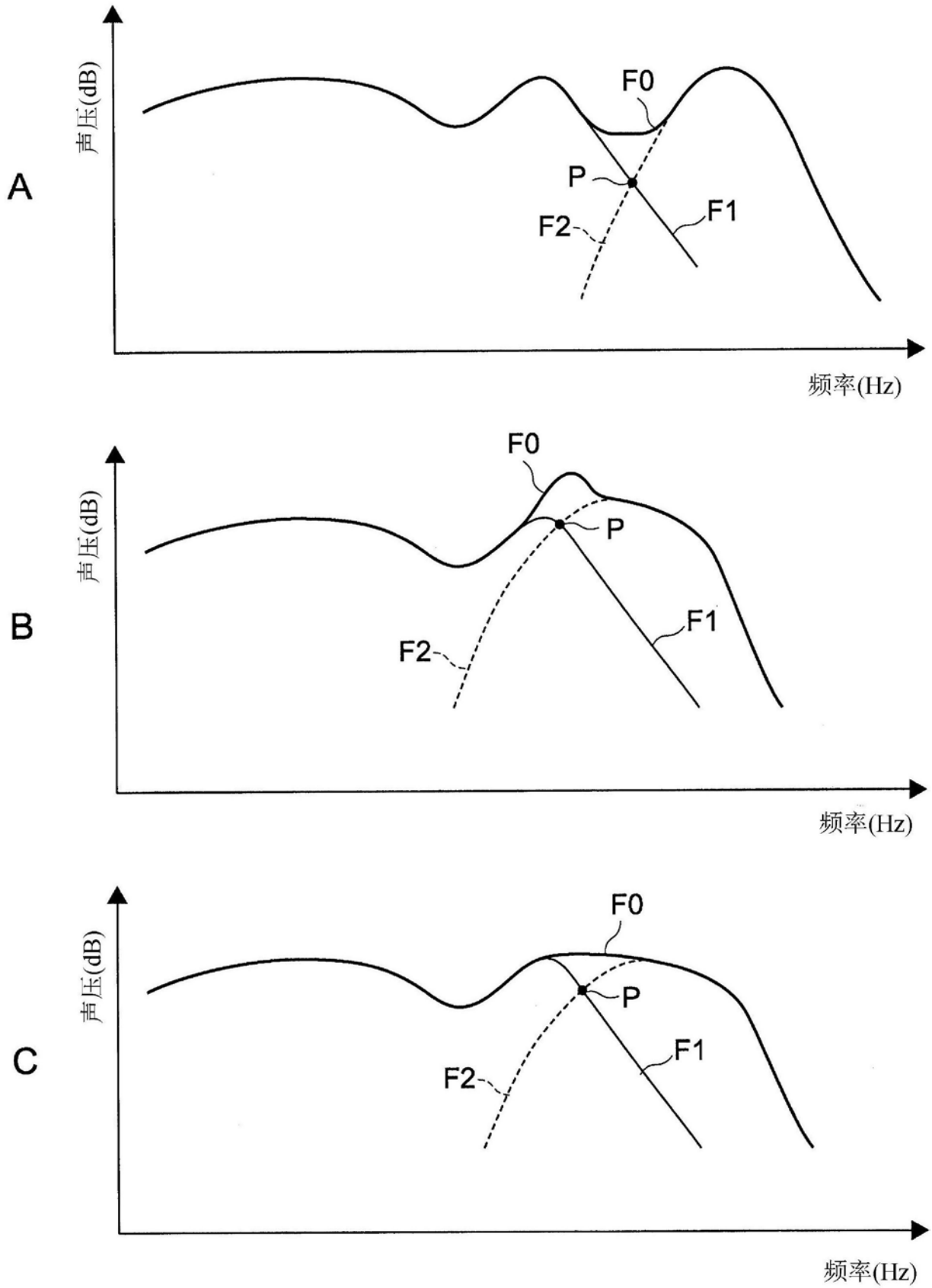


图16

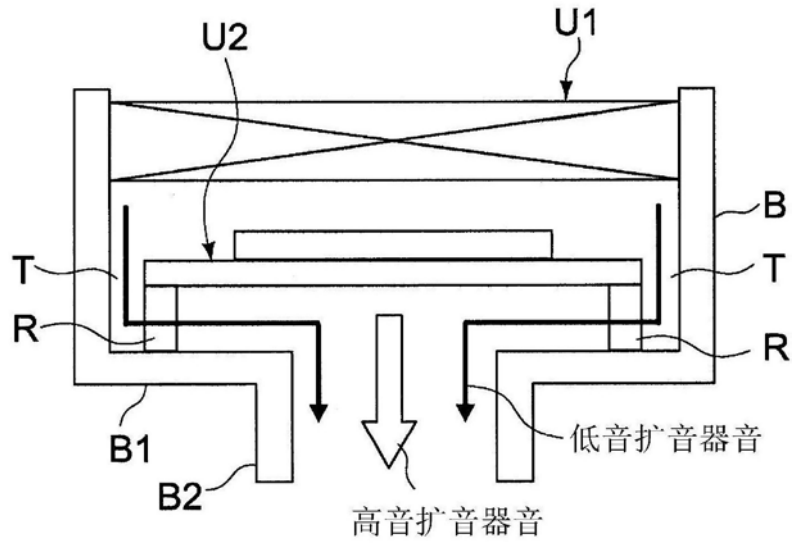


图17