

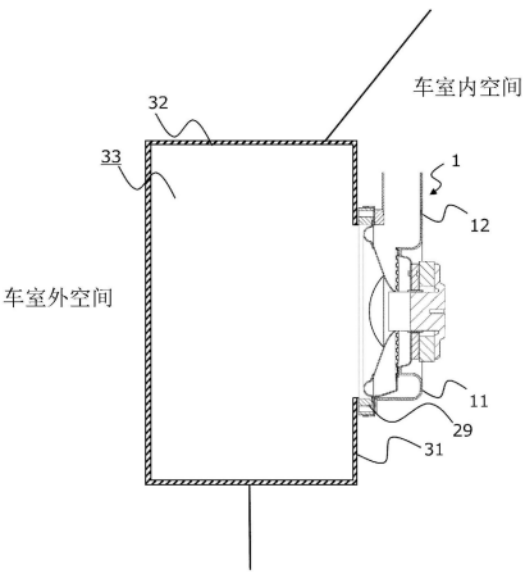


(21) 申请号 202080035356.2  
(22) 申请日 2020.02.19  
(65) 同一申请的已公布的文献号  
    申请公布号 CN 113875263 A  
(43) 申请公布日 2021.12.31  
(30) 优先权数据  
    2019-070796 2019.04.02 JP  
(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
    2021.11.11  
(86) PCT国际申请的申请数据  
    PCT/JP2020/006438 2020.02.19  
(87) PCT国际申请的公布数据  
    W02020/202858 JA 2020.10.08  
(73) 专利权人 丰达电机株式会社  
    地址 日本东京都  
(72) 发明人 田端孝行  
(74) 专利代理机构 北京智信四方知识产权代理有限公司 11519  
    专利代理师 方喜玲  
(51) Int.Cl.  
    H04R 1/02 (2006.01)

(56) 对比文件  
    CN 104754455 A, 2015.07.01  
    CN 104754474 A, 2015.07.01  
    CN 105556987 A, 2016.05.04  
    JP 2012070187 A, 2012.04.05  
    US 2017359639 A1, 2017.12.14  
    JP 2013150126 A, 2013.08.01  
    WO 2018050718 A1, 2018.03.22  
    CN 204634015 U, 2015.09.09  
    CN 207968904 U, 2018.10.12  
    CN 102934463 A, 2013.02.13  
    CN 107770703 A, 2018.03.06  
    CN 102196326 A, 2011.09.21  
    杨保海等. 基于车内振动控制的汽车喇叭支架的优化.《兰州理工大学学报》.2017,第43卷(第2期),全文.  
    刘文华等.汽车喇叭支架振动疲劳分析.《汽车科技》.2012,(第5期),全文. (续)  
    审查员 罗容

(54) 发明名称  
    扬声器装置  
(57) 摘要

扬声器装置1具有:扬声器单元20,其具有磁回路22和与磁回路22连接的振动板21,并通过对磁回路22进行电驱动来使振动板21振动而能够产生声波;以及,与扬声器单元20连接的赫姆霍兹共鸣器11,其中,振动板21具有指向密闭空间的第一面、和作为第一面的反面的指向赫姆霍兹共鸣器11侧的第二面。



[接上页]

**(56) 对比文件**

Jung-Woo Choi等.Theories and signal processing techniques for the implementation of sound ball in space

using loudspeaker array.《Proceedings of The 2012 Asia Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference》.2013,全文.

1. 一种扬声器装置,其特征在于:

所述扬声器装置包括:

扬声器单元,其具有磁回路和与所述磁回路连接的振动板,并通过对所述磁回路进行电驱动来使所述振动板进行振动而能够产生声波;以及

赫姆霍兹共鸣器,其与所述扬声器单元连接,

其中,

所述振动板具有指向密闭空间的第一面,和作为所述第一面的反面的指向所述赫姆霍兹共鸣器侧的第二面,

所述赫姆霍兹共鸣器由指向所述第二面的腔室,和与所述腔室连接并且除了与所述腔室的连接部之外还具有开口部的通道构成,所述通道从所述连接部到所述开口部设置于车室内空间侧,

所述腔室的容量比所述密闭空间的容量小,所述磁回路与所述振动板的所述第二面侧连接,所述磁回路设置于所述腔室的外侧。

2. 根据权利要求1所述的扬声器装置,其中,所述赫姆霍兹共鸣器设定为共振频率比所述扬声器单元的使用频带频率的上限高。

3. 根据权利要求1所述的扬声器装置,其中,所述密闭空间由密闭容器构成。

4. 根据权利要求3所述的扬声器装置,其中,所述密闭容器构成为包括构成机动车的结构体。

## 扬声器装置

### 技术领域

[0001] 本公开主要涉及车载用的扬声器装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,就机动车的车室内的音乐播放的环境而言,由于能轻松享受高品质的声音的数码内容的普及,播放至重低音的机会日益增多。

[0003] 作为机动车中的扬声器装置的设置场所,需要能够朝向车室内辐射声波且确保用于设置装置的空间,因此主要限制在车门的内部、后部座位背面等的车室与行李室(行李箱)的分隔部分以及座椅之下等。

[0004] 尤其是,使用了播放低音音域的低音喇叭、播放重低音音域的超低音喇叭等的扬声器装置通常形成为比较大型,因此向设置空间有限的车辆搭载是需要研究的。

[0005] 因此,作为使车载用扬声器装置小型化的技术,已知一种技术将扬声器的振动板的背面的空间体积减小,同时使振动板的背面的空间与机动车的车外连通以构成无限大的挡板。

[0006] 例如,专利文献1公开了如下构成:扬声器装置中与振动板的声音输出侧空间相反侧的背压侧空间和车辆外部通过排气口连通,所述排气口贯穿划分车辆前方空间部的壁部。通过这样的构成,当设置在车辆前方空间部的扬声器装置中的振动板振动时,通过贯穿划分车辆前方空间部和车辆外部的壁部的排气口,空气可以在振动板的背压侧空间与车辆外部之间出入,因此振动板的振动不受背压侧空间的空气干扰。然后,由于设置有扬声器装置的车辆前方空间部与车辆外部夹着壁部相邻,因此能够使贯穿壁部的排气口比较小。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本公开文献特开2013-176030号公报

### 发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 然而,专利文献1的技术中,由于排气口与车外连通,因此有可能将不需要的声音辐射到车外。此外,雨水、沙子、灰尘和昆虫可能会从排气口进入扬声器。

[0012] 本公开为了解决上述的问题而做成,其目的在于,提供一种在实现小型化的同时实现低音音域的播放且能够抑制不需要的声音向车外泄漏的扬声器装置。

[0013] 解决问题的手段

[0014] 为了达成上述目的,本公开的扬声器装置具有:扬声器单元,其具有磁回路和与所述磁回路连接的振动板,并通过对所述磁回路进行电驱动来使所述振动板进行振动而产生声波;以及,与所述扬声器单元连接的赫姆霍兹共鸣器,其中,所述振动板具有指向密闭空间的第一面、和作为所述第一面的反面的指向所述赫姆霍兹共鸣器侧的第二面。

[0015] 在上述扬声器装置中,所述赫姆霍兹共鸣器也可以由指向所述第二面的腔室,和

与所述腔室连接并且除了与所述腔室的连接部之外还具有开口部的通道构成。

[0016] 在上述扬声器装置中,也可以是所述磁回路与所述振动板的所述第二面侧连接。

[0017] 在上述扬声器装置中,也可以是所述磁回路与所述振动板的所述第一面侧连接。

[0018] 在上述扬声器装置中,也可以是所述赫姆霍兹共鸣器设定为共振频率比所述扬声器单元的使用频带频率的上限高。

[0019] 在上述扬声器装置中,也可以是所述密闭空间由密闭容器构成。

[0020] 在上述扬声器装置中,也可以是所述密闭容器构成为包括构成机动车的结构体。

[0021] 根据使用上述方案的本公开的扬声器装置,能够在实现小型化的同时实现低音音域的播放,且能够抑制不需要的声音向车外泄漏。

## 附图说明

[0022] 图1是本公开的第一实施方式的扬声器装置的立体图;

[0023] 图2是本公开的第一实施方式的扬声器装置的剖视图;

[0024] 图3是本公开的第一实施方式的扬声器装置搭载于车辆的情况下的剖视图;

[0025] 图4是将本公开的第一实施方式的扬声器装置与以往的扬声器装置的频率特性进行比较的图;

[0026] 图5是将本公开的第一实施方式的扬声器装置的锥盆纸侧与通道侧的频率特性进行比较的图;

[0027] 图6是在作为本公开的第一实施方式的变形例的扬声器装置中,将通道侧向上搭载在车室内侧的情况下的剖视图;

[0028] 图7是在作为本公开的第一实施方式的变形例的比较例的扬声器装置中,将锥盆纸侧向上搭载在车室内侧的情况下的剖视图;

[0029] 图8是将图6和图7中公开的扬声器装置的设置状态的差异所引起的频率特性进行比较的图;

[0030] 图9是本公开的第二实施方式的扬声器装置的立体图;

[0031] 图10是本公开的第二实施方式的扬声器装置的剖视图。

## 具体实施方式

[0032] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行说明。

[0033] (第一实施方式)

[0034] 在第一实施方式中,对在搭载于机动车的状态下,赫姆霍兹共鸣器和密闭容器构成为夹着振动板21的扬声器装置1进行说明。

[0035] 图1是本公开的第一实施方式的扬声器装置1的立体图。图2是以穿过图1中的通道12和罩部21a的中心的方式进行切断的扬声器装置1的剖视图。图3是扬声器装置1搭载于机动车的情况下的剖视图。下面,参照这些附图对扬声器装置1的结构进行说明。

[0036] 如图1和图2所示,扬声器装置1构成为壳体11与扬声器单元20的框29以及支架27连接。壳体11(腔室)中构成有一部分具有开口部的通道12。壳体11与扬声器单元20接合以形成空间(图2的空间51、52、53)。该空间通过由通道12构成的空间54与外部连通。

[0037] 扬声器单元20具有振动板21和磁回路22。以下、以扬声器单元20的振动板21侧为

前面侧,以磁回路22侧为背面侧。振动板21在中央形成有穹顶状的罩部21a,锥盆部21b从中央部朝径向延伸,并且在锥盆部21b的周缘形成有折环部21c。然后,锥盆部21b的中央基端部分与磁回路22的卷绕有线圈的音圈骨架23连接,锥盆部21b传递音圈骨架23的振动。即,扬声器单元20的轴向与振动板21的振幅方向相同。

[0038] 磁回路22具有磁轭24,磁轭24的背面侧构成圆板状的凸缘部24a,且从该凸缘部24a的中央突出有圆柱部24b。音圈骨架23以能够在轴向上振动的方式配置于磁轭24的圆柱部24b的外周,进而在音圈骨架23的外周侧配设有环状的磁铁25。该磁铁25由磁轭24的凸缘部24a与环状的板26夹持。

[0039] 磁回路22主要由上述的音圈骨架23、磁轭24、磁铁25、板26构成,磁回路22是磁铁25配置于磁回路外侧的所谓的外磁型的磁回路。

[0040] 另外,支架27从板26覆盖至振动板21的折环部21c。从支架27的内表面与音圈骨架23的外周之间设置有阻尼器28,该阻尼器28将音圈骨架23支承为能够振动。

[0041] 此外,虽然图中未示出,但是在各音圈骨架23上卷绕有音圈,该音圈与信号传递电路连接,各音圈骨架23接受来自该信号传递电路的信号而进行振动。在信号传递电路上,例如可以组入低通滤波器、带通滤波器那样用于对驱动音圈骨架23的频带进行限制的设备。

[0042] 接着,对赫姆霍兹共鸣器进行说明。就赫姆霍兹共鸣器而言,赫姆霍兹共鸣器的构造中的L:通道长、 $S_p$ :通道截面积、V:腔室内体积(后腔容量)、c:声速、 $f_p$ :端口共振频率由以下的式1的关系来表示。

[0043] [式1]

$$[0044] \quad f_p = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S_p}{VL}}$$

[0045] 在本实施方式的扬声器装置1中,当将作为由振动板21和壳体11形成的空间的后腔容量(图2的空间51、52、53的总体积)设为0.8[L]、通道12的开口截面积设为6154[mm<sup>2</sup>]、通道长设为100[mm]、气温20℃时的声速设为343.2[m/s]时,根据式1,端口共振频率约为480[Hz]。因此,通过利用低通滤波器等使要播放的频带为端口共振频率以下的100[Hz]以下,由此能够效率良好地辐射低音音域的频率。需要说明的是,期望作为后腔容量的腔室的体积为0.6L以上且小于3L。

[0046] 图3是本公开的第一实施方式的扬声器装置1搭载于车辆的情况下的剖视图。扬声器装置1设置于挡板31的开口部。具体而言,通过螺纹固定或胶粘等方式将框29固定于挡板31。挡板31安装于车内的仪表板,并且和与发动机安装部之间的分隔壁即与隔板(未示出)之间配置的外壳32、以及扬声器装置1一起构成密闭空间33。扬声器装置1的通道12设置在车辆乘客所乘坐的车室内空间侧。当驱动扬声器装置1时,声波从通道12辐射到车室内空间。

[0047] 图4是将本公开的第一实施方式的扬声器装置1与以往的密闭型扬声器装置的频率特性进行比较的图。第一实施方式的扬声器装置如图3所示设置,并且密闭空间33的容积为60L。以往的密闭型扬声器装置与本公开的扬声器装置1都使用相同的口径为16[cm]的扬声器单元。此外,以往的密闭型扬声器装置是在体积为60L的密闭的扬声器箱体中安装扬声

器单元。图4中,横轴表示频率(单位为Hz),纵轴表示在规定条件下测定出的扬声器的声压级(单位为dB)。图4中的实线表示扬声器装置1,虚线表示以往的密闭型扬声器装置的特性。

[0048] 如图4中单点划线所包围的部分所示,扬声器装置1在50Hz附近具有声压级的极大值。扬声器装置1在50Hz附近的声压级高于密闭型扬声器装置的声压级。即,与密闭型扬声器装置相比,扬声器装置1能够降低扬声器的最低共振频率 $f_0$ ,因此能够提高低音播放能力。由于扬声器装置1的后腔容量小,后腔内的空气的质量对振动板21起到空气负载质量的作用,从而使振动板21的移动质量 $M_{ms}$ (moving mass)增加,具有降低最低共振频率 $f_0$ 的效果。

[0049] 图5是将本公开的第一实施方式的扬声器装置1中辐射到锥盆纸侧(扬声器单元20的前面侧)的声波和辐射到通道侧的声波的频率特性进行比较的图。图5中,横轴表示频率(单位为Hz),纵轴表示在规定条件下测定出的扬声器的声压级(单位为dB)。图5的实线表示辐射到通道侧(扬声器单元20的背面侧)的声波,虚线表示辐射到锥盆纸侧的声波。锥盆纸侧是指扬声器单元20的与构成赫姆霍兹共鸣器的一侧相反的表面。

[0050] 如图5所示,在100Hz以下的频域内,辐射到通道侧的声波和辐射到锥盆纸侧的声波显示出基本相同的频率特性。即,在作为低音喇叭使用的频域内,当使通道侧指向车室内空间时,以及使锥盆纸侧指向车室内空间时,变得具有相同的低音播放能力。

[0051] 图6是在作为本公开的第一实施方式的变形例的扬声器装置1中,将扬声器装置1以通道12侧向上的方式搭载于机动车内的情况下的剖视图。具体而言,示出了使扬声器装置1的锥盆纸侧(即,通道12的相反侧)的表面指向由挡板34、外壳35以及机动车内地板40构成密闭空间36的密闭容器,而将扬声器装置1安装的状态。需要说明的是,机动车内地板40是构成机动车的结构体。为此,通道12侧是与机动车的车室内空间连通的结构。需要说明的是,图6中,密闭空间36的体积为约60L。

[0052] 图7是在作为本公开的第一实施方式的变形例的比较例的扬声器装置中,将扬声器装置1以锥盆纸侧向上的方式搭载于机动车内的情况下的剖视图。具体而言,示出了使扬声器装置1的通道12的相反侧的表面指向由挡板34、外壳35以及机动车内地板40构成密闭空间36的密闭容器,而将扬声器装置1安装的状态。为此,锥盆纸侧是与机动车的车室内空间连通的结构。需要说明的是,图7中,密闭空间36的体积为约60L。

[0053] 图8是对图6所示将扬声器装置1以通道12侧向上的方式搭载于机动车内的情况下(以下通道侧)辐射到车室内空间的声波、和图7所示将扬声器装置1以锥盆纸侧向上的方式搭载于机动车内的情况下(以下锥盆纸侧)辐射到车室内空间的声波进行比较的频率特性图。图8中,横轴表示频率(单位为Hz),纵轴表示在规定条件下在机动车的车室内空间测定出的扬声器的声压级(单位为dB)。图8的实线表示图6所示将扬声器装置1以通道12侧向上的方式搭载于机动车内的情况下的频率特性,虚线表示图7所示将扬声器装置1以锥盆纸侧向上的方式搭载于机动车内的情况下的频率特性。

[0054] 如图8所示,在500Hz以下的频域内,通道12侧的频率特性保持比锥盆纸侧的频率特性高的声压级。特别是,在作为低音喇叭使用的100Hz以下的区域内,可知通道侧相对于锥盆纸侧声压高约3[dB]。即,从图8的结果显而易见的是,当将构成赫姆霍兹共鸣器的通道12侧朝向车室内空间设置,并使锥盆纸侧指向密闭空间36时,能够提高低音播放能力。

[0055] 如此,通过在振动板21的第一面侧构成密闭空间的密闭容器,并在作为第一

面的反面的振动板21的第二面侧构成赫姆霍兹共鸣器,即便是口径小的扬声器单元,也可以降低扬声器装置1的最低共振频率 $f_0$ ,可以播放至更低的低音音域(低频区域)。由此,该扬声器装置1能够在小型的同时播放至低音音域。

[0056] 另外,通过使振动板21的第一面侧指向密闭容器,由此从振动板21的第一面辐射的声波与从第二面辐射的声波不会发生干涉,不会抵消,因此能够确保稳定的低音播放能力。作为比较例,考虑第一面侧以连通部与机动车的车外连通的结构。当在机动车的车室内空间欣赏振动板21的第二面辐射的声音(声波)时,通过打开机动车的窗户,振动板21的第一面辐射的声波从机动车的车外通过打开的窗户进入车室内空间,并与振动板21的第二面辐射的声波发生干涉,而可能通过相互抵消降低低音播放能力。然而,在本公开的扬声器装置1的结构中,由于第一面侧不与车外连通,因此不存在干扰的可能,并且能够稳定低音播放能力。此外,由于第一面侧不与车外连通,因此能够降低向车外辐射不需要的声音(声波)即声音泄漏的可能。此外,能够防止雨水、沙子、灰尘和昆虫从连通部进入。

[0057] 至此完成本公开的第一实施方式的说明,但本公开的方案不限于上述的实施方式。

[0058] 在以上的第一实施方式的说明中,对如下结构进行了说明:在振动板21的第二面侧(背面侧)连接有磁回路22,在振动板21的第一面侧(前面侧)构成有构成密闭空间的密闭容器,在作为第一面的反面的振动板21的第二面侧(背面侧)构成有赫姆霍兹共鸣器,即,赫姆霍兹共鸣器指向磁回路22侧(背面侧)。然而,本公开也可以是将振动板21连接磁回路22的表面作为第一面侧(背面侧),即密闭容器指向磁回路22侧的结构。

[0059] (第二实施方式)

[0060] 在第二实施方式中,对赫姆霍兹共鸣器与密闭容器以夹着振动板21'的方式构成为一体的扬声器装置1'进行说明。另外,通过在第一实施方式中使用的符号上添加撇(′)来表示与第一实施方式共通的构件的符号。

[0061] 图9是本公开的第二实施方式的扬声器装置1'的立体图。图10是以穿过图9中的通道12'和罩部21a'的中心的方式进行切断的扬声器装置1'的剖视图。下面,参照这些附图对扬声器装置1'的结构进行说明。

[0062] 如图9和图10所示,扬声器装置1'通过将扬声器单元20'、外壳32'以及壳体11'接合而构成。壳体11'构成有一部分具有开口部的通道12'。外壳32'与扬声器单元20'接合以形成密闭空间。此外,壳体11'与扬声器单元20'接合以形成空间52'。该空间52'通过由通道12'构成的空间54'与外部连通。此外,壳体11'与通道12'共同构成赫姆霍兹共鸣器。

[0063] 扬声器单元20'是与第一实施方式的扬声器单元20相同的单元。扬声器单元20'的框29'被外壳32'和壳体11'夹持,并且扬声器单元20'被固定。由此在图10中,振动板21'的上方形成有赫姆霍兹共鸣器,下方形成有密闭容器。壳体11'和扬声器单元20'(振动板21')构成的空间52'的体积为0.8L,并通过通道12'构成的空间54'与外部连通。此外,密闭容器内的空间33'的体积为3L。在声学上,优选为2L以上,并且考虑到要搭载于机动车的整个扬声器装置1'的尺寸,期望是60L以下的范围。通过驱动扬声器单元20',能够通过通道12'辐射声波。

[0064] 如此,即使在独立于构成机动车的结构体,且赫姆霍兹共鸣器与密闭容器以夹着振动板21'的方式构成为一体的扬声器装置1'中,也能够通过通道12'辐射声波,提高低音



播放能力。

[0065] 在以上的第二实施方式的说明中,对如下结构进行了说明:在振动板21'的第一面侧(背面侧)连接有磁回路22',在振动板21'的第一面侧(背面侧)构成有构成密闭空间的密闭容器,在作为第一面的反面的振动板21'的第二面侧(前面侧)构成有赫姆霍兹共鸣器,即,密闭容器指向磁回路22'侧(背面侧)。然而,本公开也可以是将振动板21'连接磁回路22'的表面设为第二面侧(前面侧),即赫姆霍兹共鸣器指向磁回路22'侧的结构。

[0066] 上述各实施方式中的扬声器单元20为圆形扬声器,但是扬声器形状不限于此,例如也可以是矩形扬声器。

[0067] 附图标记的说明

[0068] 1 扬声器装置

[0069] 11、11' 壳体

[0070] 12、12' 通道

[0071] 20、20' 扬声器单元

[0072] 21、21' 振动板

[0073] 21a、21a' 罩部

[0074] 21b、21b' 锥盆部

[0075] 21c、21c' 折环部

[0076] 22、22' 磁回路

[0077] 23、23' 音圈骨架

[0078] 24、24' 磁轭

[0079] 24a、24a' 凸缘部

[0080] 24b、24b' 圆柱部

[0081] 25、25' 磁铁

[0082] 26、26' 板

[0083] 27、27' 支架

[0084] 28、28' 阻尼器

[0085] 29、29' 框

[0086] 31、34 挡板

[0087] 32、32'、35 外壳

[0088] 33、33'、36 密闭空间

[0089] 40 机动车内地板。

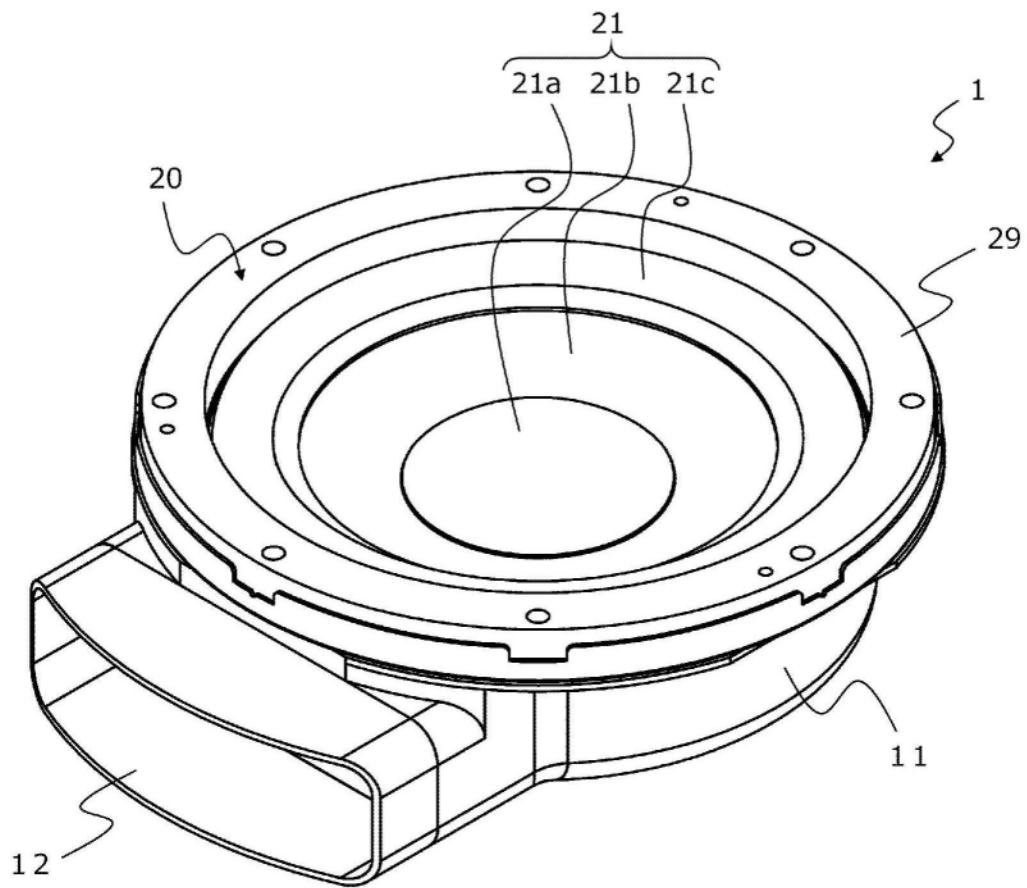


图1

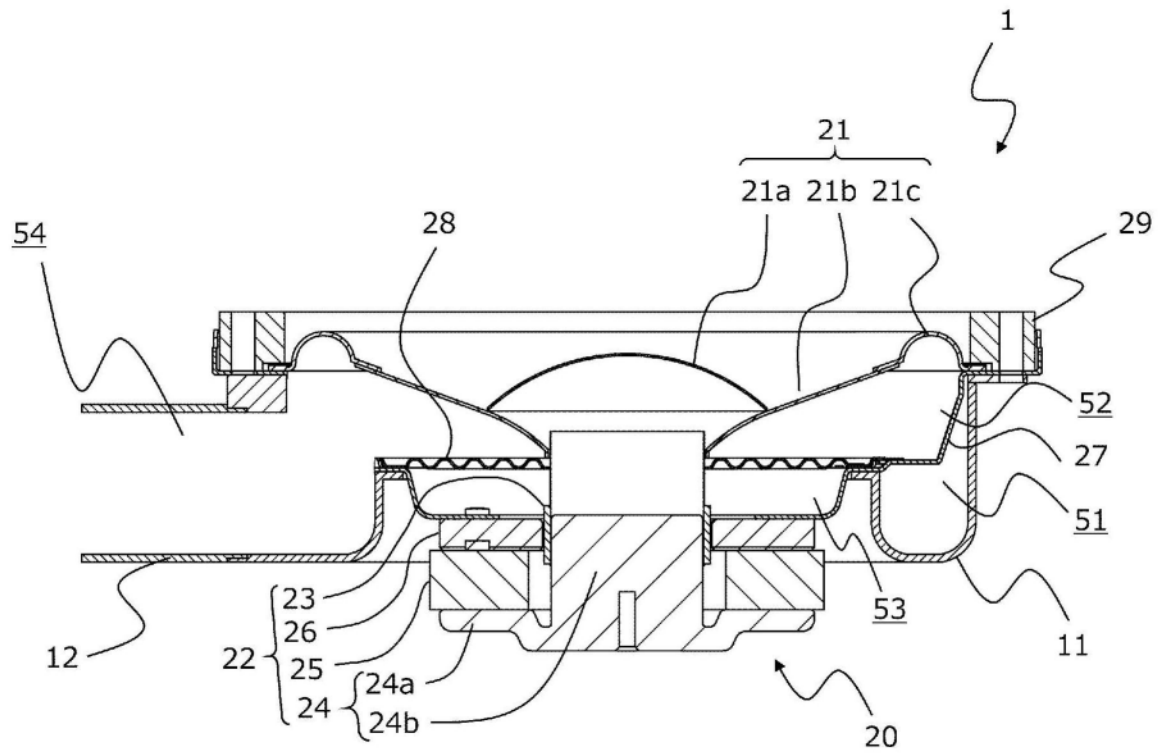


图2



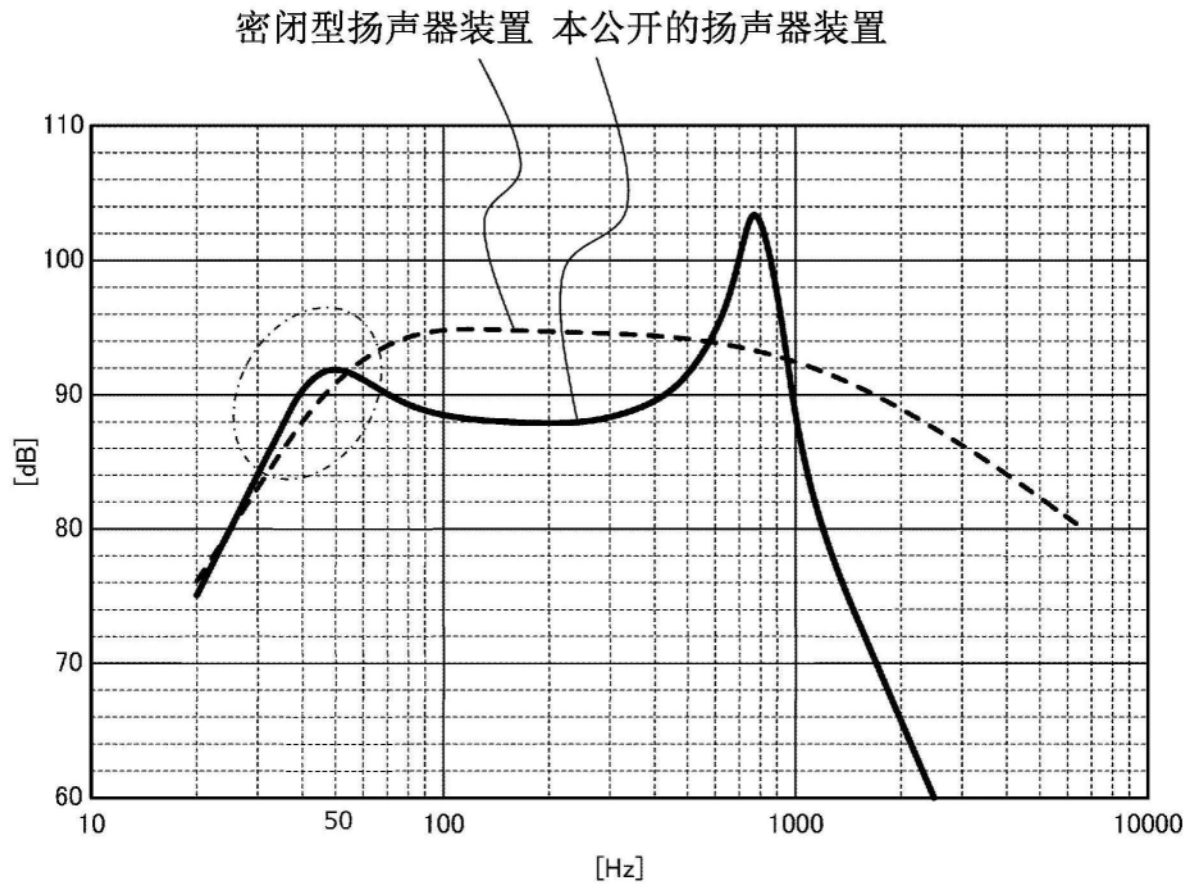


图4

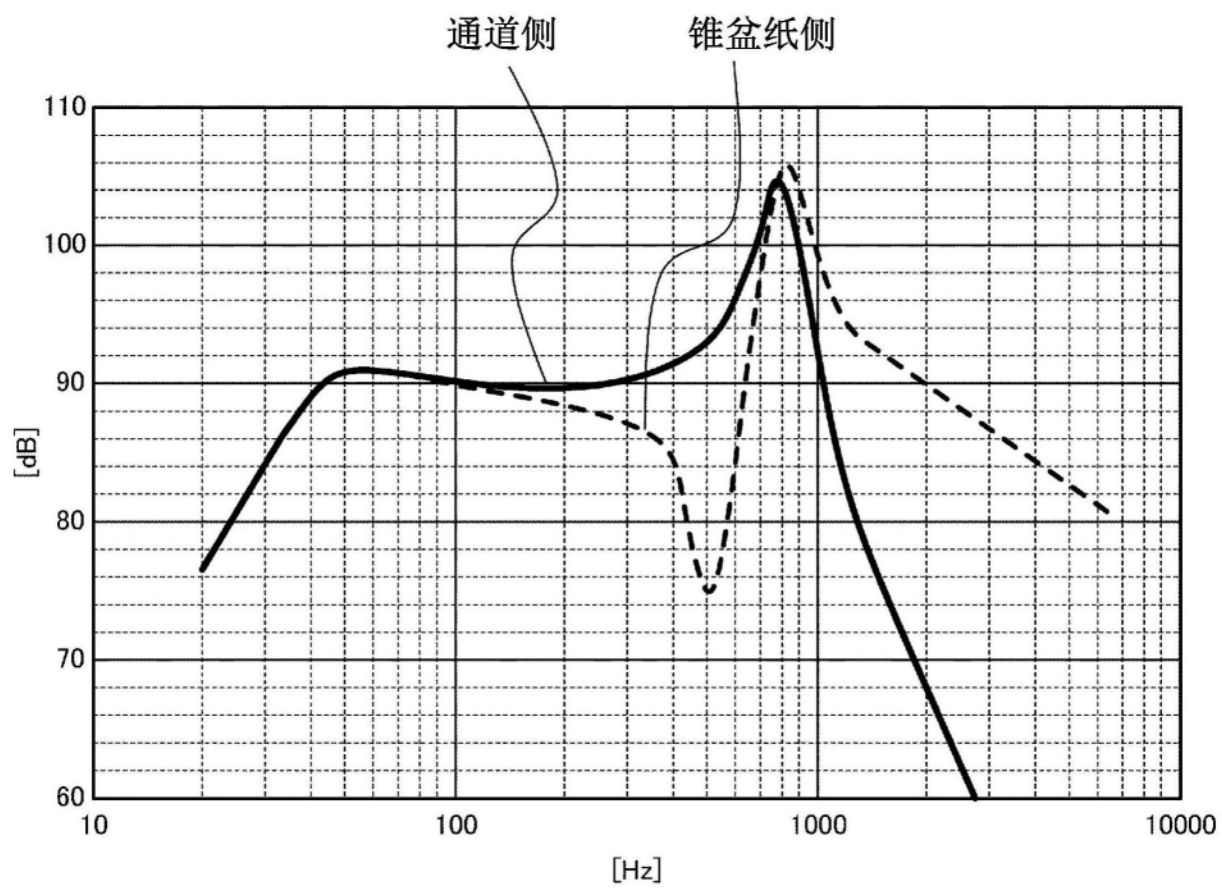


图5

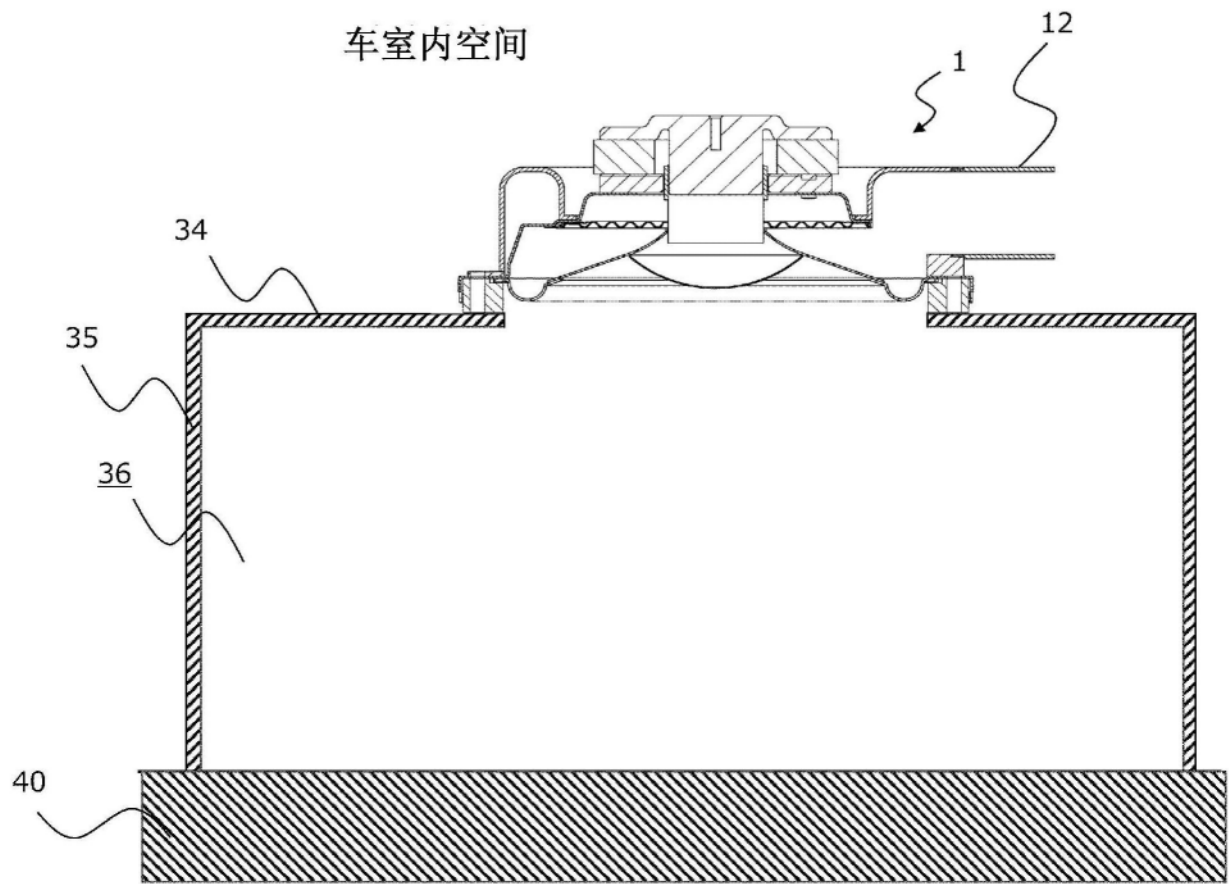


图6

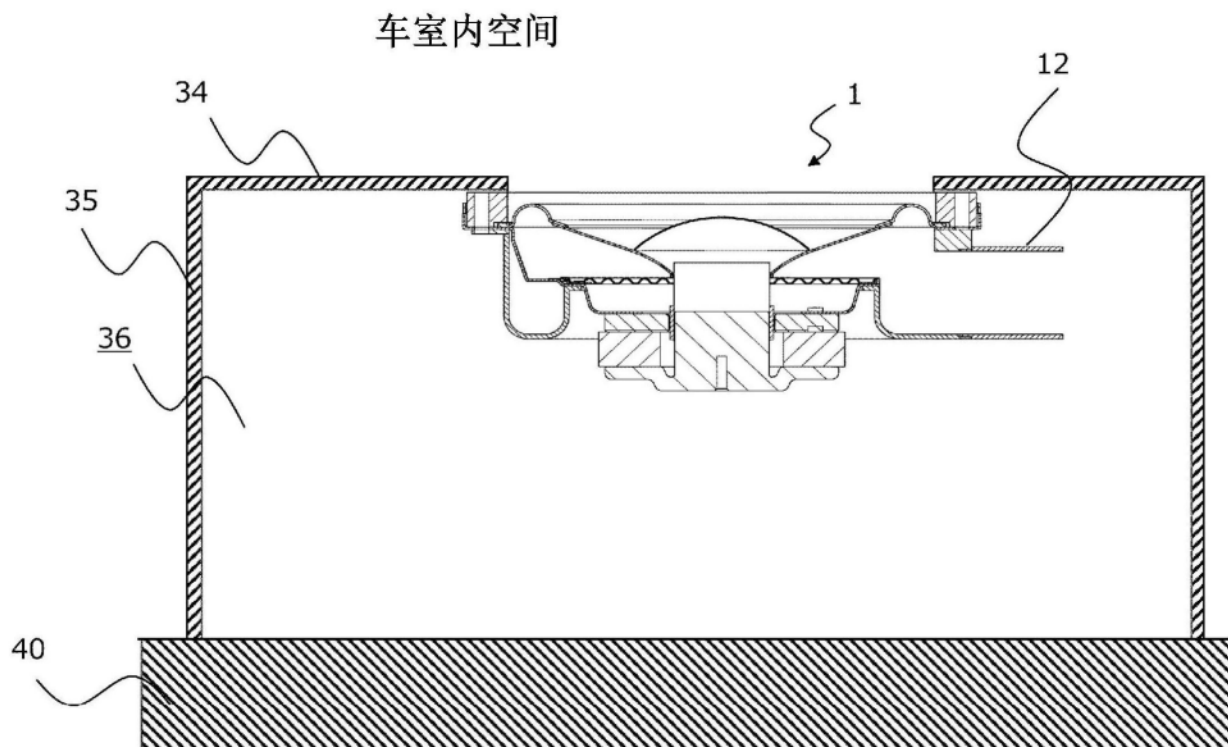


图7

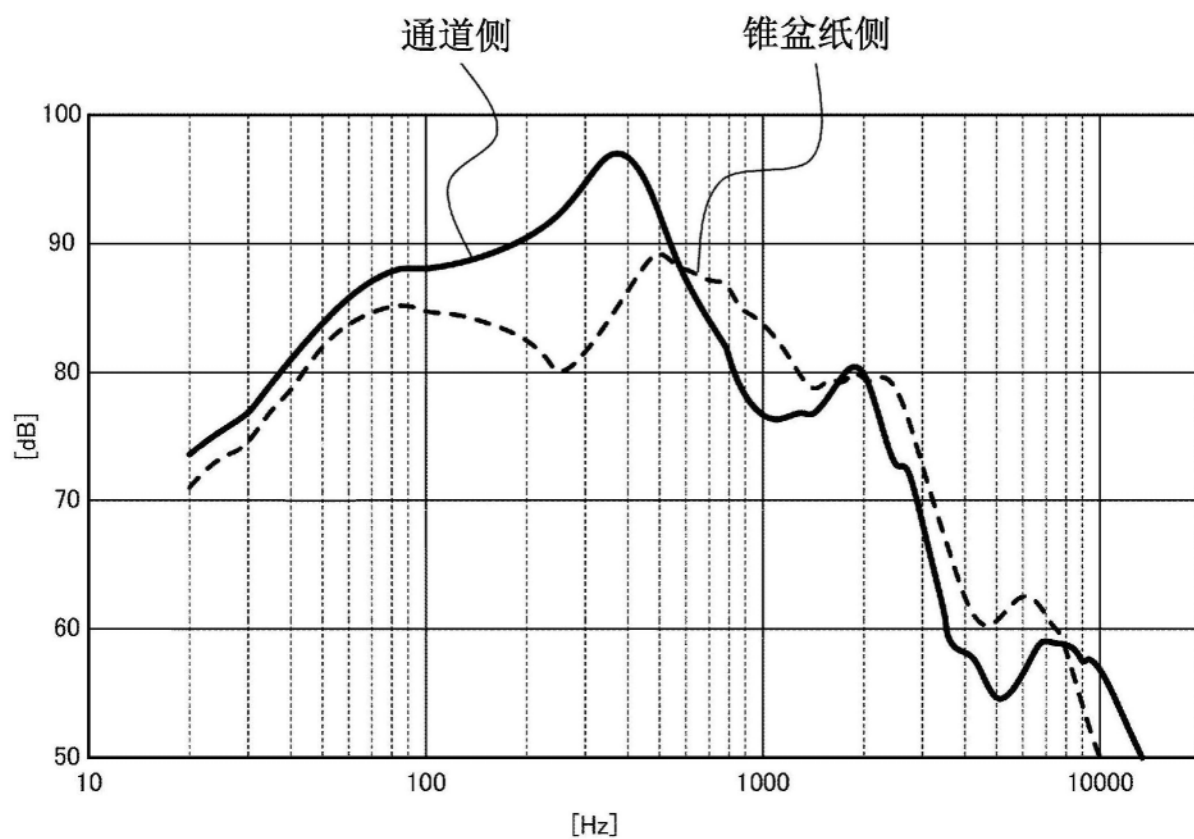


图8



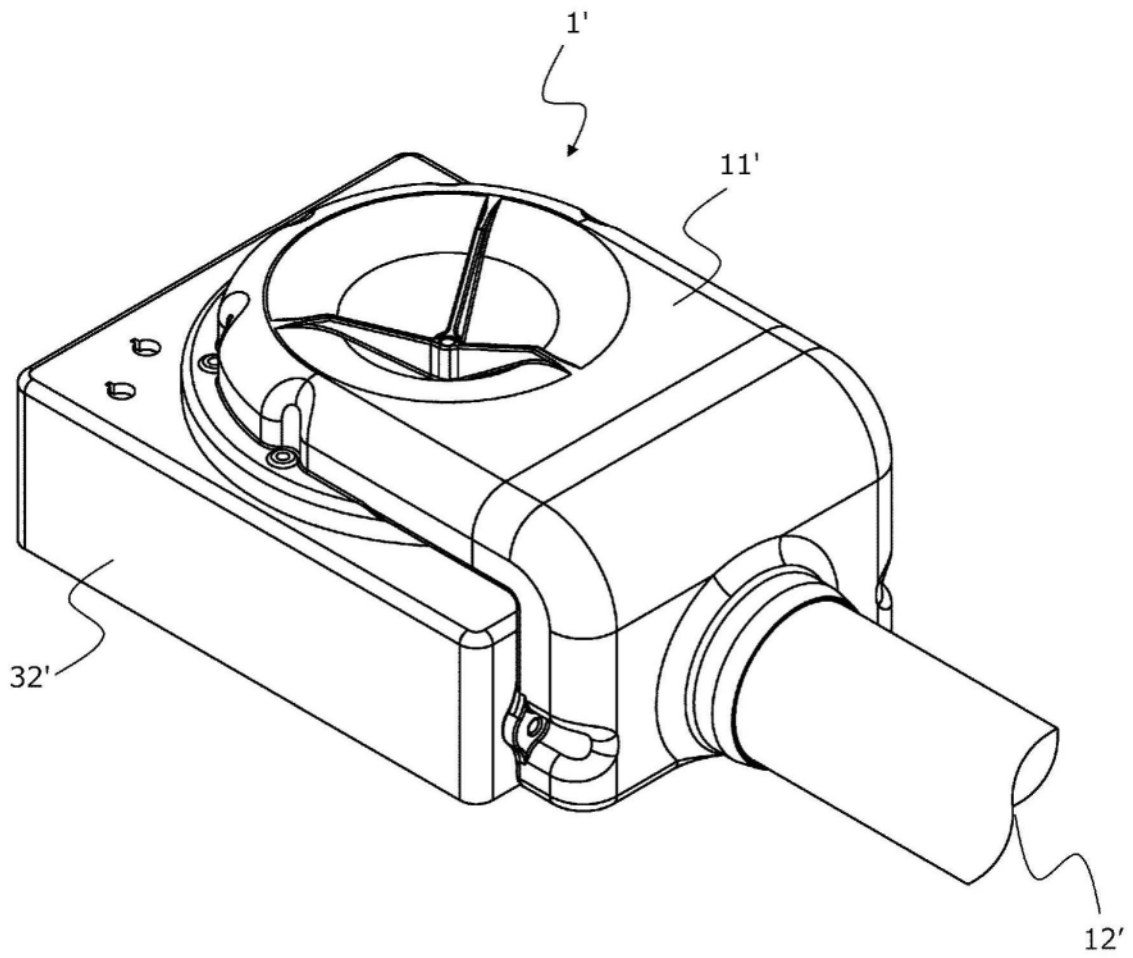


图9

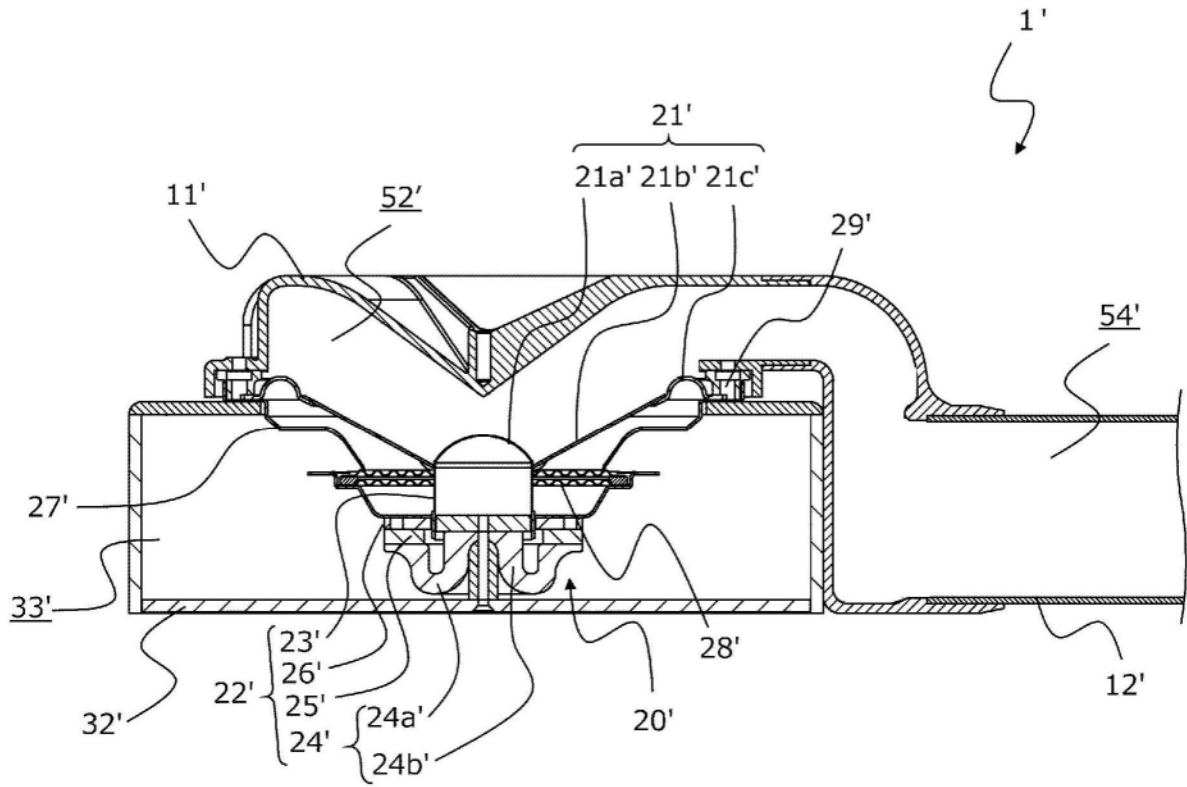


图10