



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119487870 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 18

(21) 申请号 202380051477.X

(22) 申请日 2023.07.13

(30) 优先权数据

2022-123374 2022.08.02 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.01.02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/025905 2023.07.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/029308 JA 2024.02.08

(71) 申请人 铁三角有限公司

地址 日本

(72) 发明人 米山大辅

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 岳红杰

(51) Int.Cl.

H04R 7/12 (2006.01)

H04R 7/18 (2006.01)

H04R 9/00 (2006.01)

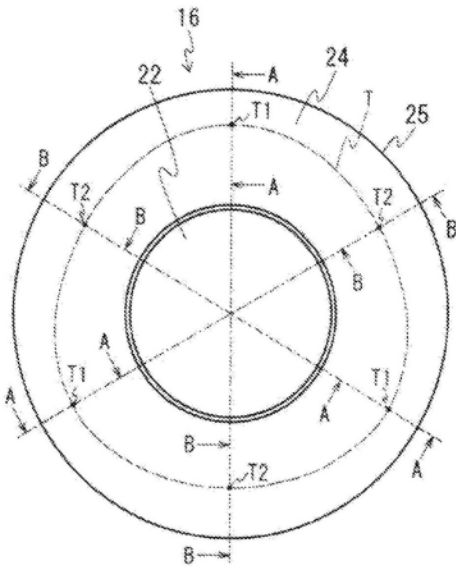
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

电声换能器和头戴式耳机

(57) 摘要

该电声换能器包括:振膜(16),其包括布置在中央的主圆顶(22)以及环形地包围主圆顶的副圆顶(24);支撑部,其固定地支撑副圆顶(24)的外周(25);和音圈,其设置于振膜(16)的背侧面以使振膜振动。副圆顶(24)包括多个第一顶点(T1)和多个第二顶点(T2),第一顶点(T1)和第二顶点(T2)在径向上的距外周(25)的距离和高度方向上的位置中的至少一项上不同,并且在周向上定位于预定的间隔处。多个第一顶点(T1)和多个第二顶点(T2)定位于在周向上连续的环形弯曲表面上。



1. 一种电声换能器,包括:

振膜,其具有布置在中央部的主圆顶以及环形地包围所述主圆顶的副圆顶;

支撑部,其固定地支撑所述副圆顶的外周边缘;和

音圈,其设置于所述振膜的背面侧并使所述振膜振动,其中,

所述副圆顶具有多个第一顶点和多个第二顶点,所述第一顶点和所述第二顶点在(i)径向上的距所述外周边缘的距离和(ii)高度方向上的位置中的至少一项上不同,并且在周向上位于预定间隔处,并且

所述多个第一顶点和所述多个第二顶点位于在所述周向上连续的环形弯曲表面上。

2. 根据权利要求1所述的电声换能器,其中,

从所述外周边缘到所述第一顶点的距离不同于从所述外周边缘到所述第二顶点的距离,并且

所述第一顶点在所述高度方向上的位置不同于所述第二顶点在所述高度方向上的位置。

3. 根据权利要求2所述的电声换能器,其中,

从所述外周边缘到所述第一顶点的距离小于从所述外周边缘到所述第二顶点的距离,并且

所述第一顶点在所述高度方向上的位置高于所述第二顶点在所述高度方向上的位置。

4. 根据权利要求1所述的电声换能器,其中,

第一截面的第一弯曲轮廓通过所述弯曲表面连接到第二截面的第二弯曲轮廓,所述第一截面包括所述第一顶点并通过沿着平行于所述径向和所述高度方向的第一平面切割所述副圆顶而获得,所述第二截面包括所述第二顶点并通过沿着平行于径向和高度方向的第二平面切割所述副圆顶而获得。

5. 根据权利要求1所述的电声换能器,其中,

所述第一顶点的数量和所述第二顶点的数量均大于2且为奇数。

6. 根据权利要求4所述的电声换能器,其中,

每个所述第一顶点均在所述周向上以120度的间隔位于所述第一截面的所述第一弯曲轮廓上,并且

每个所述第二顶点均在所述周向上以120度的间隔位于所述第二截面的所述第二弯曲轮廓上。

7. 根据权利要求1所述的电声换能器,其中,

所述第一顶点和所述第二顶点在所述周向上交替地位于相等的角度间隔处。

8. 根据权利要求1所述的电声换能器,其中,

所述第一顶点是距所述外周边缘最短的第一距离的顶点,

所述第二顶点是距所述外周边缘最长的第二距离的顶点,并且

所述周向上的在所述第一顶点和所述第二顶点之间的多个顶点具有大于所述第一距离且小于所述第二距离的距离,并且被定位成使得距所述外周边缘的距离沿着所述周向连续地改变。

9. 根据权利要求1所述的电声换能器,其中,

所述第一顶点是在所述高度方向上位于最高的第一高度处的顶点,

所述第二顶点是在所述高度方向上位于最低的第二高度处的顶点,并且

所述周向上的在所述第一顶点和所述第二顶点之间的多个顶点具有高于所述第二高度且低于所述第一高度的高度,并且被定位成使得高度沿着所述周向连续地改变。

10. 一种头戴式耳机,包括根据权利要求1所述的电声换能器。

电声换能器和头戴式耳机

技术领域

[0001] 本发明涉及电声换能器和头戴式耳机。

背景技术

[0002] 设置于头戴式耳机等中的电声换能器包括通过音圈振动的振膜。振膜具有布置在中央部的主圆顶和包围主圆顶的副圆顶。例如,为了实现全音域声音再现,电声换能器在低频再现期间以活塞运动模式振动振膜,并且在高频再现期间以分割振动模式振动振膜。

[0003] 现有技术

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2013-251660号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 上述分割振动主要发生在副圆顶中。因此,已知的是当振膜以分割振动模式振动时,波峰和波谷都发生在副圆顶的固有频率附近。为了抑制分割振动的影响,可以考虑使用吸声材料、阻声材料等方法,或者采用内部损耗高的材料用于振膜的方法,但是当使用这种方法时,在分割振动改善的同时,会发生显著的负面影响(诸如音质劣化)。

[0008] 本发明着重于这些事项,并且本发明的目的是在不使音质劣化的情况下抑制由于分割振动而导致的波峰和波谷的发生。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本发明的第一方面提供了一种电声换能器,包括:振膜,其具有布置在中央部的主圆顶以及环形地包围所述主圆顶的副圆顶;支撑部,其固定地支撑所述副圆顶的外周边缘;和音圈,其设置于所述振膜的背面侧并使所述振膜振动,其中,所述副圆顶具有多个第一顶点和多个第二顶点,所述第一顶点和所述第二顶点在(i)径向上的距所述外周边缘的距离和(ii)高度方向上的位置中的至少一项上不同,并且在周向上位于预定间隔处,并且所述多个第一顶点和所述多个第二顶点位于在所述周向上连续的环形弯曲表面上。

[0011] 从所述外周边缘到所述第一顶点的距离可以不同于从所述外周边缘到所述第二顶点的距离,并且所述第一顶点在所述高度方向上的位置可以不同于所述第二顶点在所述高度方向上的位置。

[0012] 从所述外周边缘到所述第一顶点的距离可以小于从所述外周边缘到所述第二顶点的距离,并且所述第一顶点在所述高度方向上的位置可以高于所述第二顶点在所述高度方向上的位置。

[0013] 第一截面的第一弯曲轮廓可以通过所述弯曲表面连接到第二截面的第二弯曲轮廓,所述第一截面包括所述第一顶点并通过沿着平行于所述径向和所述高度方向的第一平面切割所述副圆顶而获得,所述第二截面包括所述第二顶点并通过沿着平行于径向和高度方向的第二平面切割所述副圆顶而获得。

- [0014] 所述第一顶点的数量和所述第二顶点的数量均可以大于2且为奇数。
- [0015] 每个所述第一顶点均可以在所述周向上以120度的间隔位于所述第一截面的所述第一弯曲轮廓上,并且每个所述第二顶点均可以在所述周向上以120度的间隔位于所述第二截面的所述第二弯曲轮廓上。
- [0016] 所述第一顶点和所述第二顶点可以在所述周向上交替地位于相等的角度间隔处。
- [0017] 所述第一顶点可以是距所述外周边缘最短的第一距离的顶点,所述第二顶点可以是距所述外周边缘最长的第二距离的顶点,并且所述周向上的在所述第一顶点和所述第二顶点之间的多个顶点可以具有大于所述第一距离且小于所述第二距离的距离,并且可以被定位成使得距所述外周边缘的距离沿着所述周向连续地改变。
- [0018] 所述第一顶点可以是在所述高度方向上位于最高的第一高度处的顶点,所述第二顶点可以具有在所述高度方向上最低的第二高度,并且所述周向上的在所述第一顶点和所述第二顶点之间的多个顶点可以具有高于所述第二高度且低于所述第一高度的高度,并且被定位成使得高度沿着所述周向连续地改变。
- [0019] 本发明的第二方面提供了一种包括上述电声换能器的头戴式耳机。
- [0020] 发明的效果
- [0021] 根据本发明,可以抑制由于分割振动而导致的波峰和波谷的发生,而不会使音质劣化。

附图说明

- [0022] 图1是图示了根据一个实施方式的电声换能器10的构造的示意图。
- [0023] 图2是用于解释头戴式耳机1的示意图。
- [0024] 图3是用于解释根据第一实施方式的振膜16的平面构造的示意图。
- [0025] 图4是振膜16的示意性立体图。
- [0026] 图5是用于解释副圆顶24的截面构造的示意图。
- [0027] 图6是用于解释副圆顶24的形状影响的示意图。
- [0028] 图7是用于解释根据第二实施方式的振膜16的构造的示意图。
- [0029] 图8是用于解释根据第二实施方式的副圆顶24的截面构造的示意图。
- [0030] 图9是用于解释根据第三实施方式的副圆顶24的截面构造的示意图。
- [0031] 图10是用于解释根据第四实施方式的振膜16的构造的示意图。

具体实施方式

- [0032] <电声换能器的构造>
- [0033] 将参照图1和图2说明根据一个实施方式的电声换能器的构造。
- [0034] 图1是图示了根据一个实施方式的电声换能器10的构造的示意图。图2是用于解释头戴式耳机1的示意图。电声换能器10是安装在图2所示的头戴式耳机1中的驱动器单元。头戴式耳机1是组合了使用用户U的耳朵近旁的声音发生器将从播放装置或接收器输出的电信号转换为声波的装置的装备。电声换能器10也可以安装在例如耳塞式耳机而不是头戴式耳机1中。
- [0035] 如图1所示,电声换能器10包括轭12、凸缘部14、振膜16和音圈18。

[0036] 轭12形成为有底的圆筒形。磁体布置在轭12的内部。凸缘部14在轭12的外周面上形成环状。凸缘部14起到支撑振膜16的外周边缘的支撑部的作用。

[0037] 振膜16振动以将声波发射到空气中。振膜16由一种非常薄且轻的材料制成,以便高速振动。振膜16在低频再现期间趋向于以活塞运动模式振动,并且在高频再现期间趋向于以分割振动模式振动。如图1所示,振膜16具有主圆顶22和副圆顶24。

[0038] 主圆顶22形成为半球形,并布置在振膜16的中央部。副圆顶24环状地包围主圆顶22。如图1所示,副圆顶24连接到主圆顶22。副圆顶24的外周边缘25由凸缘部14固定地支撑。

[0039] 音圈18具有将声音信号转换为振动的功能。音圈18设置在振膜16的背面侧并使振膜16振动。音圈18与主圆顶22和副圆顶24之间的连接部接触。音圈18使振膜16振动,以便实现全音域声音再现。

[0040] 分割振动主要在副圆顶24中产生。因此,已知的是当振膜以分割振动模式振动时,在副圆顶24的固有频率附近(特别地,在高频范围内)发生波峰和波谷。

[0041] 为了抑制分割振动的影响,考虑了采用内部损耗高的材料用于振膜16或采用吸声材料、阻声材料等的方法,但是在分割振动改善的同时会发生显著的负面影响(诸如音质劣化)。具体地,当将诸如纸、聚氨酯、液晶聚合物等内部损耗高的材料用于振膜16时,可以期望抑制波峰和波谷,但这将损害所谓的瞬态、声音锐度和速度感,这是因为声音传输特性变慢。此外,当将低弹性聚氨酯用作头戴式耳机1的外壳内部的吸声材料时,可以期望抑制波峰和波谷,但这将损害瞬态、声音锐度和速度感。此外,当阻声材料附着到振膜16的正面时,虽然可以期望抑制波峰和波谷,但音质会变得沉闷,清晰度也会丧失。

[0042] 相较而言,在本实施方式中,通过设计振膜16的副圆顶24的表面形状,可以在不使音质劣化的情况下抑制由于分割振动导致的波峰和波谷的发生,后面将详细说明。

[0043] <振膜的详细构造>

[0044] 在下文中,将以多个实施方式为示例说明振膜16的副圆顶24的详细构造。

[0045] (第一实施方式)

[0046] 首先,将参照图3至图5说明根据第一实施方式的副圆顶24的详细构造。

[0047] 图3是用于解释根据第一实施方式的振膜16的平面构造的示意图。图4是振膜16的示意性立体图。图5是用于解释副圆顶24的截面构造的示意图。图5的(a)示出了图3的截面A-A的示意性构造,图5的(b)示出了图3的截面B-B的示意性构造。

[0048] 如图3所示,副圆顶24形成为在主圆顶22的外侧周围延伸。副圆顶24形成为使得其弯曲截面沿着周向连续。也就是说,如图4所示,副圆顶24的表面在周向上平滑地连接,所述表面上没有陡峭凹凸的部分。

[0049] 在图3中,副圆顶24的顶点的位置由虚线T表示。由虚线T表示的顶点位于沿周向连续的环形弯曲表面上。如图3中所见,由虚线T表示的顶点在径向上的位置沿周向变化。另一方面,由虚线T表示的顶点的高度在周向上相同。

[0050] 在副圆顶24的顶点中,第一顶点T1在径向上与副圆顶24的外周边缘25的距离最短,并且顶点T2在径向上与副圆顶24的外周边缘25的距离最长。具体地,如图5的(a)所示,从外周边缘25到第一顶点T1的距离为X1,并且如图5的(b)所示,从外周边缘25到顶点T2的距离为X2。以此方式,副圆顶24具有多个第一顶点T1和第二顶点T2,每个顶点均在径向上具有与外周边缘25不同的距离。第一顶点T1的高度与第二顶点T2的高度相同。

[0051] 周向上的在第一顶点T1与第二顶点T2之间的顶点与外周边缘25的距离沿着周向连续改变,并且大于X1且小于X2。由于如上所述,副圆顶24具有与外周边缘25的距离不同的多个顶点,因此副圆顶24的截面构造(换言之,表面形状)沿着周向改变,导致固有频率遍及副圆顶24的不同部分变化,这分散了副圆顶24的共振频率。因此,可以抑制副圆顶24的高频范围内的波峰和波谷的发生。

[0052] 多个第一顶点T1和多个第二顶点T2位于振膜16的周向上的预定间隔处。具体地,第一顶点T1在周向上位于120度的间隔处。同样地,第二顶点T2也在周向上位于120度的间隔处。第一顶点T1和第二顶点T2在周向上交替地位于相等的角度间隔处。具体地,如图3所示,三个第一顶点T1和三个第二顶点T2交替地位于60度的间隔处。

[0053] 图5的(a)图示了副圆顶24的包括第一顶点T1的第一弯曲轮廓C1。第一弯曲轮廓C1是通过沿着平行于振膜16的径向和高度方向的第一表面切割副圆顶24而获得的第一截面中的副圆顶24的表面轮廓。所述第一表面经过振膜16的中心和第一顶点T1。如图5的(a)中可见,第一弯曲轮廓C1在径向上连续地连接,无任何凹凸。

[0054] 图5的(b)图示了副圆顶24的包括第二顶点T2的第二弯曲轮廓C2。第二弯曲轮廓C2是通过沿着平行于振膜16的径向和高度方向的第二表面切割副圆顶24而获得的第二截面中的副圆顶24的表面轮廓。所述第二表面经过振膜16的中心和第二顶点T2,并相对于所述第一表面在周向上转动预定角度。如图5的(b)中可见,第二弯曲轮廓C2在径向上连续地连接,无任何凹凸。

[0055] 如图5的(a)和图5的(b)之间的比较中可见,第一弯曲轮廓C1的形状不同于第二弯曲轮廓C2的形状。如上所述,由于第一弯曲轮廓C1的形状与第二弯曲轮廓C2的形状不同,因此在副圆顶24中,对应于第一弯曲轮廓C1的部分的固有频率和对应于第二弯曲轮廓C2的部分的固有频率不同,使得副圆顶24的共振频率更容易分散。

[0056] 由于多个第一弯曲轮廓C1位于图3中的截面A-A处,因此它们在副圆顶24的周向上位于120度的间隔处。同样地,由于多个第二弯曲轮廓C2位于图3中的截面B-B处,因此它们在副圆顶24的周向上位于120度的间隔处。第一弯曲轮廓C1和第二弯曲轮廓C2通过形成副圆顶24的表面的弯曲表面连接(参见图4)。由于第一弯曲轮廓C1和第二弯曲轮廓C2以这种方式通过弯曲表面平滑地连接,因此副圆顶24的各部分的固有频率改变,从而使振膜16的共振频率进一步分散,结果,可以抑制波峰和波谷的发生。

[0057] 图6是用于解释副圆顶24的的形状的影响的说明图。在图6中,虚线表示比较例的频率特性,并且实线表示第一实施方式的频率特性。比较例与本实施方式的副圆顶24的不同之处在于,副圆顶的顶点在径向上的位置相同,并且顶点在高度方向上的位置也相同。在这种情况下,可以看到在图6中由圆圈P1和P2包围的高频范围内发生的波峰和波谷。另一方面,在第一实施方式的副圆顶24的情况下,清楚的是,与比较例的情况相比,高频范围内的波峰和波谷被抑制。此外,在第一实施方式的情况下,由于没有使用吸声材料或阻声材料,并且没有将内部损耗高的材料用于振膜16,因此没有发生诸如音质劣化等负面影响。结果,在第一实施方式的情况下,可以在不使音质劣化的情况下抑制由于分割振动而导致的高频范围内的波峰和波谷的发生。

[0058] (第二实施方式)

[0059] 将参照图7和图8说明根据第二实施方式的副圆顶24的详细构造。

[0060] 图7是用于解释根据第二实施方式的振膜16的构造的示意图。图8是用于解释根据第二实施方式的副圆顶24的截面构造的示意图。图8的(a)示出了图7的截面A-A的示意性构造,并且图8的(b)示出了图7的截面B-B的示意性构造。

[0061] 以与上述第一实施方式的副圆顶24类似的方式,第二实施方式的副圆顶24也形成为主圆顶22的外侧周围延伸,并且副圆顶24的表面在周向上平滑地连接(所述表面上没有陡峭凹凸的部分)。

[0062] 在图7中,副圆顶24的顶点由虚线T表示。如图7可见,由虚线T表示的顶点在径向上的位置在周向上是相同的。也就是说,从外周边缘25到副圆顶24的由虚线T表示的每个顶点的距离是相同的。另一方面,由虚线T表示的顶点的高度在周向上是不同的。

[0063] 在副圆顶24的顶点中,第一顶点T1在高度方向上在最高位置,并且第二顶点T2在高度方向上在最低位置。具体地,从外周边缘25到第一顶点T1的高度为Y1,如图8的(a)所示,并且从外周边缘25到第二顶点T2的高度为Y2,如图8的(b)所示。以此方式,副圆顶24具有多个第一顶点T1和第二顶点T2,每个顶点在高度方向上在不同的位置。副圆顶24的第一顶点T1和第二顶点T2在周向上交替地位于60度的间隔处。

[0064] 高度方向上的在第一顶点T1与第二顶点T2之间的顶点的高度方向位置沿着周向连续地改变,并且大于Y2且小于Y1。如上所述,由于副圆顶24的多个顶点具有不同的高度位置,因此,副圆顶24的截面构造沿着周向改变,导致固有频率遍及副圆顶24的不同部分变化,这使副圆顶24的共振频率分散。因此,可以抑制副圆顶24的高频范围内的波峰和波谷的发生。

[0065] 副圆顶24的第一顶点T1位于如图8的(a)所示的第一弯曲轮廓C1上,并且第二顶点T2位于如图8的(b)所示的第二弯曲轮廓C2上。由于多个第一弯曲轮廓C1位于图7中的截面A-A处,因此它们在副圆顶24的周向上位于120度的间隔处。同样地,由于多个第二弯曲轮廓C2位于图7中的截面B-B处,因此它们在周向上位于120度的间隔处。副圆顶24的第一弯曲轮廓C1和第二弯曲轮廓C2通过形成副圆顶24的表面的弯曲表面连接。

[0066] 在第二实施方式的情况下,以与第一实施方式类似的方式抑制高频范围内的波峰和波谷(参见图6)。此外,第二实施方式的副圆顶24的材料与第一实施方式的副圆顶24的材料相同。由于该设计不需要使用吸声材料或阻声材料或者内部损耗高的材料用于振膜16,因此不会发生诸如音质劣化等负面影响。结果,在第二实施方式中,可以在不使音质劣化的情况下抑制由于分割振动而导致的波峰和波谷的发生。

[0067] (第三实施方式)

[0068] 将参照图9说明根据第三实施方式的副圆顶24的详细构造。

[0069] 图9是用于解释根据第三实施方式的副圆顶24的截面构造的示意图。图9的(a)示出了副圆顶24的第一弯曲轮廓C1,并且图9的(b)示出了副圆顶24的第二弯曲轮廓C2。第一弯曲轮廓C1是副圆顶24在图3中的A-A截面的各位置处的轮廓,并且第二弯曲轮廓C2是副圆顶24在图3中的B-B截面的各位置处的轮廓。因此,第一弯曲轮廓C1在周向上位于120度的间隔处,并且第二弯曲轮廓C2在周向上也位于120度的间隔处。

[0070] 与图4中所示的第一实施方式的副圆顶24同样,第三实施方式的副圆顶24的表面在周向上平滑地连接,并且所述表面上没有陡峭凹凸的部分。第三实施方式的副圆顶24的第一顶点T1和第二顶点T2是第一实施方式的第一顶点T1和第二顶点T2与第二实施方式的

第一顶点T1和第二顶点T2的组合。

[0071] 第一顶点T1位于如图9的(a)所示的第一弯曲轮廓C1上,并且第二顶点T2位于如图9的(b)所示的第二弯曲轮廓C2上。因此,多个第一顶点T1和第二顶点T2在周向上交替地位于60度的间隔处。

[0072] 在第三实施方式中,如图9的(a)和图9的(b)所示,从外周边缘25到副圆顶24的第一顶点T1的距离不同于从外周边缘25到第二顶点T2的距离,并且第一顶点T1在高度方向上的位置不同于第二顶点T2在高度方向上的位置。

[0073] 从外周边缘25到第一顶点T1的距离小于从外周边缘到第二顶点T2的距离,并且第一顶点T1在高度方向上的位置高于第二顶点T2在高度方向上的位置。具体地,在副圆顶24的顶点中的第一顶点T1在径向上最接近副圆顶24的外周边缘25并且在高度方向上在最高位置。另一方面,第二顶点T2在径向上距副圆顶24的外周边缘25最远并且在高度方向上在最低位置。

[0074] 在第三实施方式的情况下,由于(i)从外周边缘25到第一顶点T1和第二顶点T2的距离不同,并且(ii)第一顶点T1与第二顶点T2在高度方向上的位置也不同,因此副圆顶24的表面形成更复杂的弯曲表面,与第一实施方式和第二实施方式比较,能更有效地抑制高频范围内的波峰和波谷。

[0075] (第四实施方式)

[0076] 将参照图10说明根据第四实施方式的副圆顶24的详细构造。

[0077] 图10是用于解释根据第四实施方式的振膜16的构造的示意图。在上述第一实施方式至第三实施方式中,第一顶点T1所在的第一弯曲轮廓C1和第二顶点T2所在的第二弯曲轮廓C2在周向上位于120度的间隔处。另一方面,第四实施方式的不同之处在于多个第一弯曲轮廓C1和第二弯曲间隔C2小于120度的间隔。

[0078] 由于根据第四实施方式的第一弯曲轮廓C1位于图10中的截面A-A上,因此第一弯曲轮廓C1在副圆顶24的周向上间隔开72度。此外,由于第二弯曲轮廓C2位于图10中的截面B-B处,因此第二弯曲轮廓C2在副圆顶24的周向上间隔开72度。因此,第一顶点T1和第二顶点T2的数量均为5个。

[0079] 从第一实施方式至第四实施方式,期望的是第一顶点T1的数量和第二顶点T2的数量均大于2且为奇数。如上所述,当第一顶点T1和第二顶点T2的数量为奇数时,与第一顶点T1和第二顶点T2的数量为偶数(具体地,2个)的情况相比,可以抑制由于振膜16振动时的摇晃(咔嚓作响)而导致的低频范围内的异常振动模式的发生。

[0080] 更优选地,第一顶点T1的数量和第二顶点T2的数量均为3个或5个。这是因为当第一顶点T1和第二顶点T2的数量为7个或更多个时,第一顶点T1和第二顶点T2彼此接近,并且第一顶点T1和第二顶点T2之间的弯曲表面的范围变窄。

[0081] 在以上说明中,第一顶点T1的数量和第二顶点T2的数量均为3个或5个,但不限于此。例如,第一顶点T1和第二顶点T2的数量可以均为4个。

[0082] <实施方式的效果>

[0083] 上述本实施方式的电声换能器10的副圆顶24具有多个第一顶点T1和多个第二顶点T2,第一顶点T1和第二顶点T2在(i)径向上距外周边缘25的距离和(ii)高度方向上的位置中的至少一项上不同,并且在周向上位于预定间隔处。多个第一顶点T1和多个第二顶点

T2位于在周向上连续的环形弯曲表面上。由于从外周边缘25到副圆顶24的顶点以及所述顶点在高度方向上的位置是确定副圆顶24的共振频率和分割共振模式的因素,因此通过将副圆顶24形成为使得位于所述表面上的第一顶点T1和第二顶点T2在(i)距外周边缘25的距离或(ii)高度方向上的位置中的至少一项上不同的形状,遍及副圆顶24的不同部分的固有频率改变,这导致共振频率变得分散。结果,可以在不使音质劣化的情况下抑制由于分割振动而导致的高频范围内的波峰和波谷的发生。

[0084] 基于示例性实施方式解释了本公开。本公开的技术范围不限于在以上实施方式中解释的范围,并且可以在本公开的范围内进行各种改变和变型。例如,设备的全部或部分可以构造为在功能上或物理上分散或集成的任何单元。另外,由它们的任意组合产生的新示例性实施方式包括在本公开的示例性实施方式中。另外,由所述组合带来的新示例性实施方式的效果也具有原示例性实施方式的效果。

[0085] [附图标记说明]

[0086] 1 头戴式耳机

[0087] 10 电声换能器

[0088] 14 凸缘部

[0089] 16 振膜

[0090] 18 音圈

[0091] 22 主圆顶

[0092] 24 副圆顶

[0093] 25 外周

[0094] T1 第一顶点

[0095] T2 第二顶点

[0096] C1 第一弯曲轮廓

[0097] C2 第二弯曲轮廓

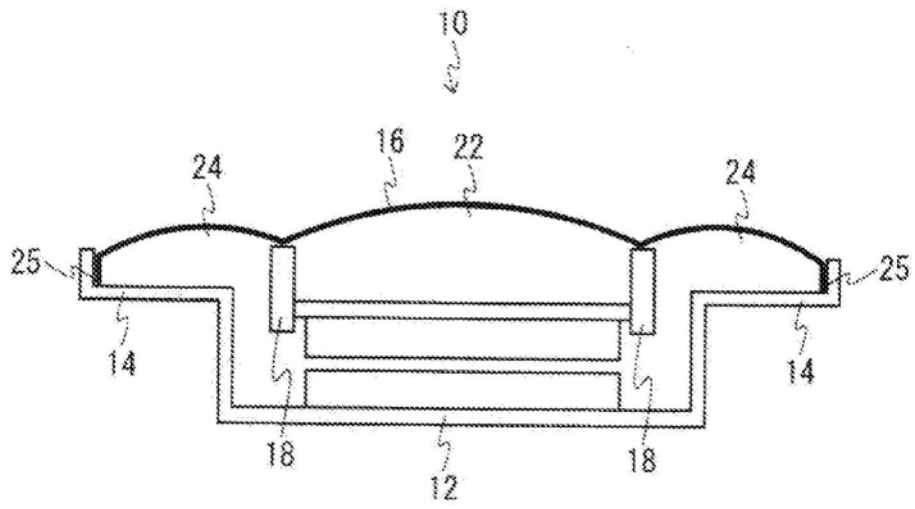


图1

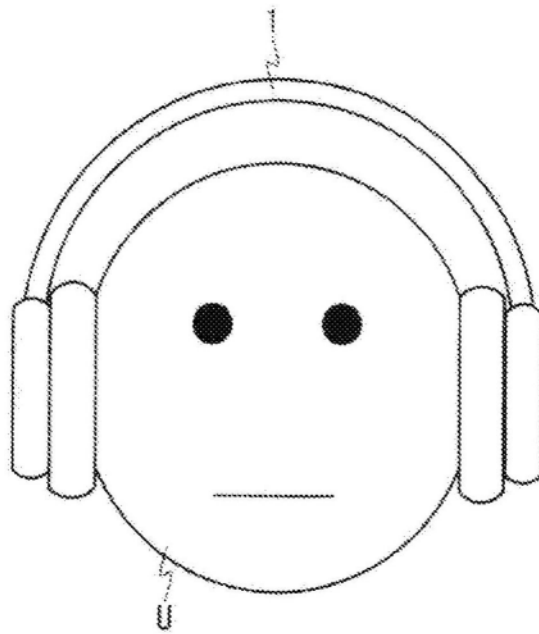


图2

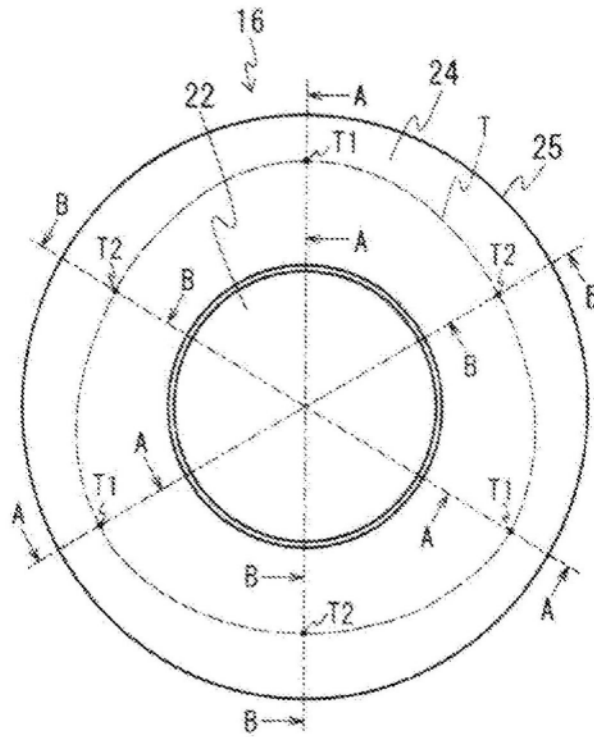


图3

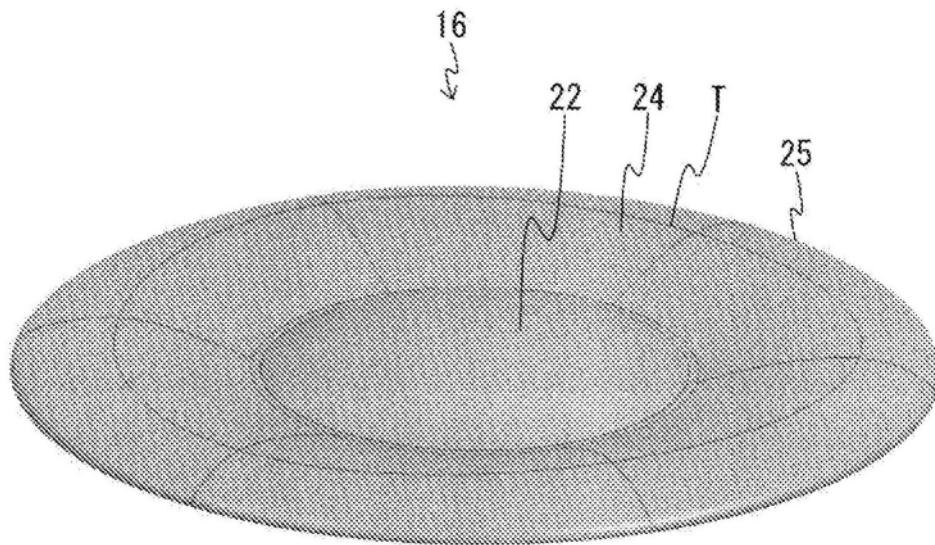
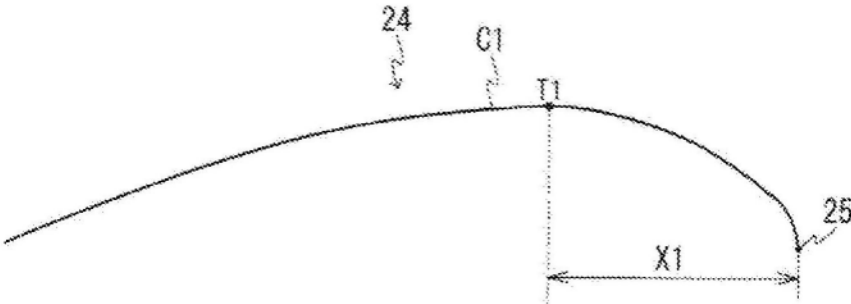
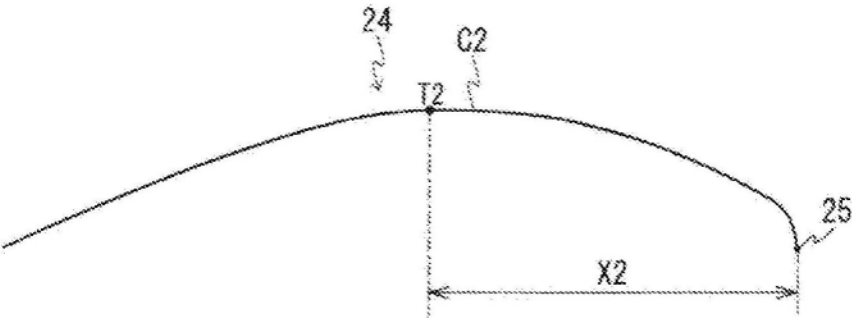


图4



(a)



(b)

图5

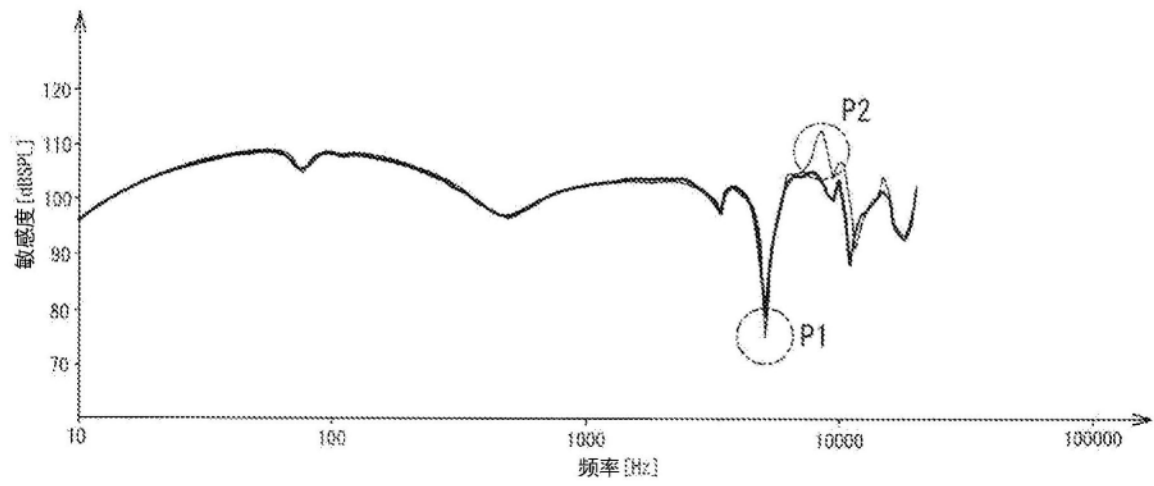


图6

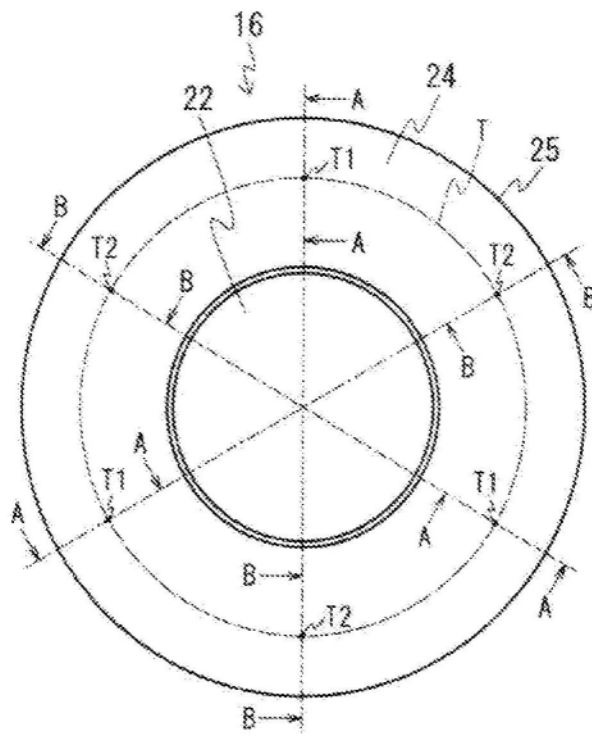
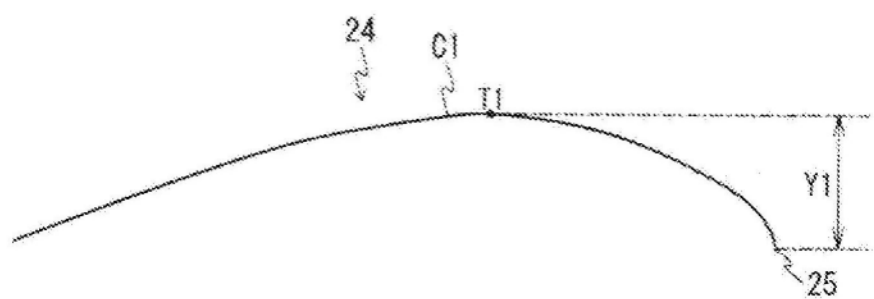
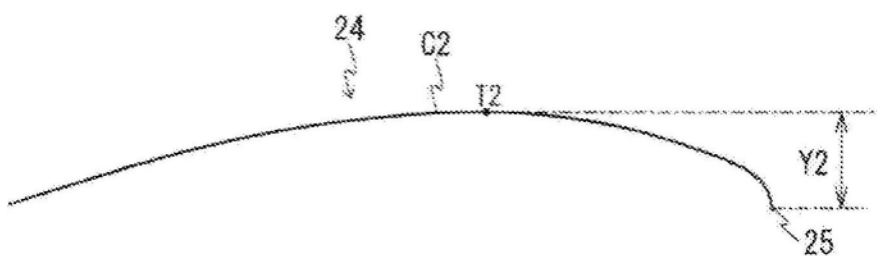


图7

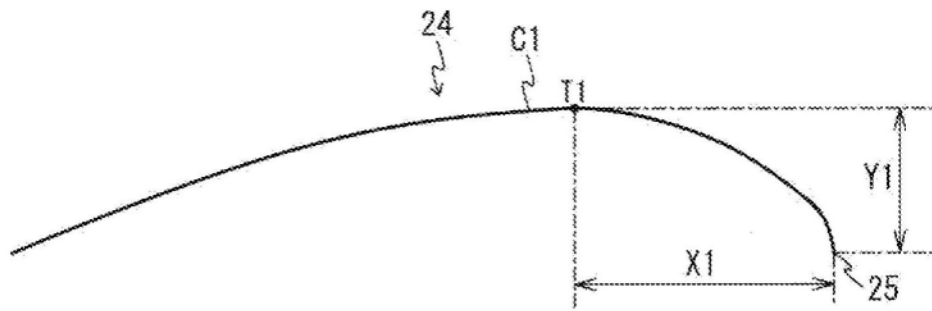


(a)

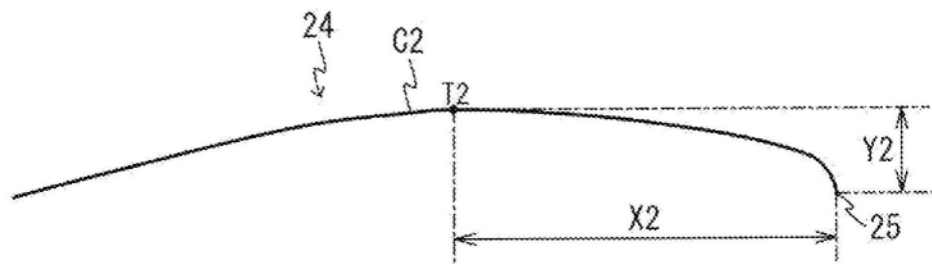


(b)

图8



(a)



(b)

图9

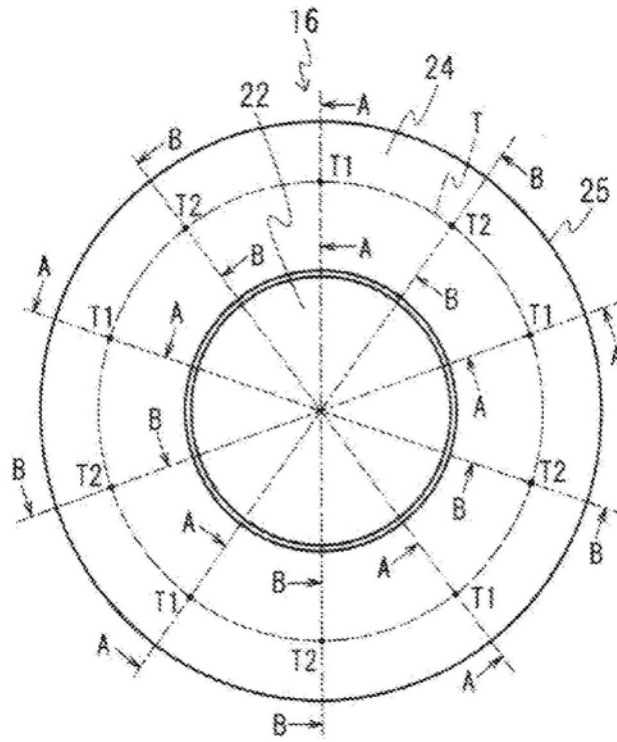


图10