



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210112268 U

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201920606974.2

(22)申请日 2019.04.29

(73)专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 孙坤茂 张宇敏

(74)专利代理机构 北京亿腾知识产权代理事务所(普通合伙) 11309

代理人 陈霖

(51)Int.Cl.

H04R 9/06(2006.01)

H04R 9/02(2006.01)

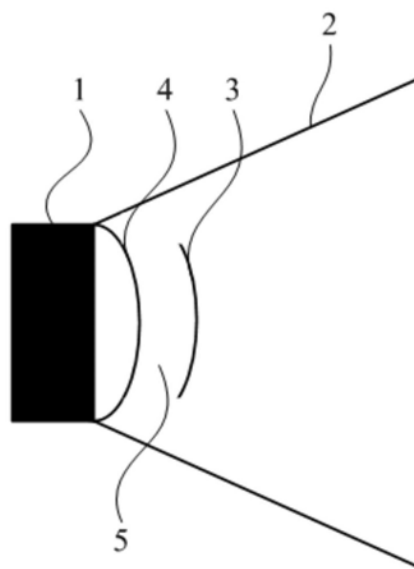
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)实用新型名称

一种扬声器装置

(57)摘要

本申请提供了一种扬声器装置,该装置包括:扬声器发声单元,包括扬声器振膜,扬声器发声单元用于将电信号通过扬声器振膜转换成声信号;号角,号角包括入声口和出声口,扬声器发声单元设置在入声口上,号角用于将声信号进行放大,然后通过出声口传播出去;相位塞,用于对来自入声口的声信号进行相位和/或幅度调整;所述扬声器振膜和所述相位塞之间的相对位置不变,以构成一个不可压缩气腔。本申请实现扬声器装置自身的阻抗与扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗的匹配,同时增加扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗,从而提高扬声器的辐射效率,增加了扬声器装置在高频时声信号的输出。



1. 一种扬声器装置,其特征在于,包括:

扬声器发声单元,包括扬声器振膜,所述扬声器发声单元用于将电信号通过所述扬声器振膜转换成声信号;

号角,所述号角包括入声口和出声口,所述扬声器发声单元设置在所述入声口上,所述号角用于将所述声信号进行放大,然后通过所述出声口传播出去;

相位塞,用于对来自所述入声口的所述声信号进行相位和/或幅度调整;

所述扬声器振膜和所述相位塞之间的相对位置不变,以构成一个不可压缩气腔。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述相位塞的表面与所述扬声器振膜的外表面相平行。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述扬声器振膜和所述相位塞之间的距离小于所述声信号的波长。

4. 根据权利要求3所述的装置,其特征在于,所述扬声器振膜和所述相位塞之间的距离为0.5mm~1mm。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,还包括支架,所述相位塞通过所述支架固定在所述号角内。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述支架为三个,所述相位塞通过所述三个支架固定在所述号角内,且所述三个支架之间对称放置。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述三个支架之间互成120度放置。

8. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,通过一次成型的制作方式将所述号角、所述相位塞和所述支架构成一体。

9. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述支架位于所述相位塞所在的平面上。

10. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述相位塞的靠近所述扬声器振膜一侧的表面的表面积是所述扬声器振膜的外表面的表面积的1/2-2/3倍。

11. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述相位塞的形状包括圆形、半球形和碗形。

12. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,通过将所述扬声器发声单元和所述相位塞固定在所述号角上,由所述扬声器发声单元中的所述扬声器振膜、所述号角和所述相位塞构成不可压缩气腔。

13. 一种扬声器装置,其特征在于,包括:

扬声器发声单元,包括扬声器振膜,所述扬声器发声单元用于将电信号通过所述扬声器振膜转换成声信号;

号角,所述号角包括入声口和出声口,所述扬声器发声单元设置在所述入声口上,所述号角用于将所述声信号进行放大,然后通过所述出声口传播出去;

相位塞,用于对来自所述入声口的所述声信号进行相位和/或幅度调整;

所述扬声器振膜和所述相位塞之间的相对位置不变,以构成一个气腔,且所述扬声器振膜和所述相位塞之间的距离小于所述声信号的波长,为0.5mm~1mm。

一种扬声器装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及影像设备技术领域,尤其涉及一种扬声器装置。

背景技术

[0002] 随着现在智能设备的发展,设备上的扬声器应用越来越广泛,从而导致对扬声器的要求越来越高。现有技术中扬声器系统中,扬声器发声单元上设置有号角,然后在号角内设置有相位塞,通过相位塞的路径补偿,消除因路径差而产生的干涉,从而优化扩声效果,提高声音的还原度和保真度。但是在输出高频声信号时,衰减的比较厉害,所以该扬声器不利于声信号在高频时进行传播。

实用新型内容

[0003] 为了克服上述问题,本申请的实施例提供了一种扬声器装置。

[0004] 为了达到上述目的,本申请的实施例采用如下技术方案:

[0005] 第一方面,本申请提供了一种扬声器装置,包括:扬声器发声单元,包括扬声器振膜,所述扬声器发声单元用于将电信号通过所述扬声器振膜转换成声信号;号角,所述号角包括入声口和出声口,所述扬声器发声单元设置在所述入声口上,所述号角用于将所述声信号进行放大,然后通过所述出声口传播出去;相位塞,用于对来自所述入声口的所述声信号进行相位和/或幅度调整;所述扬声器振膜和所述相位塞之间的相对位置不变,以构成一个不可压缩气腔。

[0006] 在另一个可能的实现中,所述相位塞的表面与所述扬声器振膜的外表面相平行。

[0007] 在另一个可能的实现中,所述扬声器振膜和所述相位塞之间的距离小于所述声信号的波长。

[0008] 在另一个可能的实现中,所述扬声器振膜和所述相位塞之间的距离为0.5mm~1mm。

[0009] 在另一个可能的实现中,还包括支架,所述相位塞通过所述支架固定在所述号角内。

[0010] 在另一个可能的实现中,所述支架为三个,所述相位塞通过所述三个支架固定在所述号角内,且所述三个支架之间对称放置。

[0011] 在另一个可能的实现中,所述三个支架之间互成120度放置。

[0012] 在另一个可能的实现中,通过一次成型的制作方式将所述号角、所述相位塞和所述支架构成一体。

[0013] 在另一个可能的实现中,所述支架位于所述相位塞所在的平面上。

[0014] 在另一个可能的实现中,所述相位塞的表面的表面积是所述扬声器振膜的外表面的表面积的1/2-2/3倍。

[0015] 在另一个可能的实现中,所述相位塞的形状包括圆形、碗形和半球形。

[0016] 在另一个可能的实现中,通过将所述扬声器发声单元和所述相位塞固定在所述号

角上,由所述扬声器发声单元中的所述扬声器振膜、所述号角和所述相位塞构成不可压缩气腔。

[0017] 第二方面,本申请还提供了一种扬声器装置,包括:扬声器发声单元,包括扬声器振膜,所述扬声器发声单元用于将电信号通过所述扬声器振膜转换成声信号;号角,所述号角包括入声口和出声口,所述扬声器发声单元设置在所述入声口上,所述号角用于将所述声信号进行放大,然后通过所述出声口传播出去;相位塞,用于对来自所述入声口的所述声信号进行相位和/或幅度调整;所述扬声器振膜和所述相位塞之间的相对位置不变,以构成一个气腔,且所述扬声器振膜和所述相位塞之间的距离小于所述声信号的波长,为0.5mm~1mm。

[0018] 本申请提供了一种扬声器装置,通过将相位塞设置号角内且与扬声器振膜的距离小于或远小于声信号的波长 λ 时,在扬声器振膜和相位塞之间构成一个不可压缩气腔,使得声信号通过不可压缩气腔无损的传播到号角内,实现扬声器装置自身的阻抗 Z_{ms} 与扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} 的匹配,同时增加扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} ,从而提高扬声器的辐射效率,增加了扬声器装置在高频时声信号的输出。

附图说明

[0019] 下面对实施例或现有技术描述中所需使用的附图作简单地介绍。

[0020] 图1为本申请实施例提供的一种扬声器装置的结构示意图;

[0021] 图2为本申请实施例提供的一种相位塞固定方式的正视结构示意图;

[0022] 图3为本申请实施例提供的一种相位塞固定方式的斜45度正视结构示意图;

[0023] 图4为本申请实施例提供的一种指数型号角的扬声器装置的示意图;

[0024] 图5为本申请实施例提供的指数型号角的扬声器装置增强声信号的频率曲线示意图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。

[0026] 在本申请的描述中,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0027] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,还可以是抵触连接或一体的连接;对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0028] 图1为本申请实施例提供的一种扬声器装置的结构示意图。如图1所示的扬声器装置中,包括扬声器发声单元1、号角2和相位塞3。其中,扬声器发声单元1包括扬声器振膜4,扬声器发声单元1通过扬声器振膜4将电信号转换成声信号。

[0029] 号角2包括入声口和出声口,一般情况下入声口的半径小于出声口的半径。号角2

的入声口与扬声器发声单元1相连接,然后扬声器发声单元1通过扬声器振膜4将声信号从号角2的入声口进入号角2内。本申请通过在扬声器发声单元1上加装号角2,用于将声信号进行放大,然后从出声口传播出去,实现提高扬声器发声单元1的声压级(音量的声学单位),以提升扩声效果。

[0030] 在本申请实施例中,号角2的主要作用是实现阻抗匹配。实现阻抗匹配主要受两个指标:一是扬声器振膜4的面积,一是号角2的出声口的横截面积。根据扬声器振膜4的面积来设计号角2的入声口横截面积和号角2出声口的横截面积;将号角2的出声口阻抗按横截面积比折算成号角2的入声口阻抗。号角2实现阻抗匹配主要靠面积比,因此本申请通过改变号角2的入声口横截面积和号角2的出声口横截面积来改变号角2入声口和号角2出声口的阻抗,实现扬声器本身阻抗与扬声器空间辐射阻抗的匹配,来增大声音。在实际情况中,具体面积比的大小需要根据实际扬声器振膜4大小和号角2的结构做适配。

[0031] 可选地,本申请实施例中提及的号角2的形状可以悬链线型号角、双曲线型号角、指数型号角、锥形号角等,所选用的形状跟应用的设备有关,不同的设备根据其内部设计的空间大小和预留的空间形状,选择对应的号角形状。

[0032] 在一个实施例中,当号角2的入声口设置有扬声器发声单元1时,扬声器装置的辐射效率 η 表达式为:

$$[0033] \quad \eta = \frac{\Re(Z_{mr})}{\frac{\Re(Z_{eb})}{B^2 L^2} |Z_{ms}|^2 + \Re(Z_{ms})}$$

[0034] 其中, Z_{ms} 为扬声器装置自身的阻抗, Z_{eb} 为扬声器装置的电路系统的阻抗, Z_{mr} 为扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗, \Re 为取实部, BL 为扬声器装置的磁力系数。

[0035] 通常来说,扬声器直接辐射效率 $\eta < 1\%$,为了提升扬声器的辐射效率,可以提升声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} 。由于扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} 的大小跟号角2的横截面积有关,也即随着号角2的横截面积逐渐增大,辐射阻抗 Z_{mr} 也会逐渐增大,此时辐射效率 η 也逐渐增高。

[0036] 相位塞3设置在号角2内,紧挨着扬声器振膜4,且相位塞3和扬声器振膜4之间相对位置不变,从而构成一个不可压缩气腔5。

[0037] 在一种可能的结构中,相位塞3的靠近扬声器振膜4一侧的表面与扬声器振膜4的外表面相平行。

[0038] 在一种可能的结构中,通过相位塞3和扬声器振膜4构成的不可压缩气腔5的厚度处处相等,以保证所有声信号通过不可压缩气腔5的时间相同。

[0039] 在一种可能的实现方式中,扬声器振膜4的形状一般多为圆形、半球形、碗形等等。

[0040] 需要说明的是,由于上述提到相位塞3和扬声器振膜4相平行、相位塞3与扬声器振膜4构成的不可压缩气腔5的厚度处处相等的结构,所以相位塞3的形状和扬声器振膜4的形状相似,可为圆形、半球形、碗形等形状。

[0041] 本申请中的声信号为一种疏密波形式的声波,即空气分子的相互交替传播会产生压缩和膨胀,进而传播声音。由于空气分子在压缩和膨胀过程中是需要消耗能量的,会导致声音变小。如果扬声器振膜4和相位塞3之间距离足够近,则会产生一个不可压缩的气腔,声波在这气腔中的空气中进行传播时,是不消耗能量的,从而实现声波无损的传播。

[0042] 不可压缩气腔5可等效为一个刚度容抗,其带来的容抗可以表达为:

$$[0043] \quad \chi = \frac{1}{\tan(kd)} = \frac{1}{\tan\left(2\pi \frac{d}{\lambda}\right)}$$

[0044] 其中,k为声信号的波数,d为扬声器振膜4和相位塞3之间的距离, λ 为声信号的波长。

[0045] 当 $d \ll \lambda$ 时, $\chi = \frac{1}{2\pi d}$,容抗非常大,即为不可压缩,此时声信号沿扬声器振膜4到相位塞3的方向进行传播时的截面积的速度相等,实现声信号无损的通过不可压缩气腔5,传播到号角2中。

[0046] 也就是说,本申请实施中扬声器振膜4和相位塞3之间的距离d要远小于声信号的波长 λ ,在扬声器振膜4和相位塞3之间构成的不可压缩气腔5才能实现声信号无损进行传播。

[0047] 其中,声信号的波长 λ 根据波长公式 $\lambda = \frac{v}{f}$ 可知,声信号的频率越高,波长越短。对于本申请实施提供的扬声器装置对频率在2kHz~20kHz的声信号进行传播时,声信号通过不可压缩气腔5时的波长为0.17m~0.017m。所以扬声器振膜4和相位塞3之间的距离d要小于0.17m。

[0048] 在一种可能的实现方式中,根据实际应用的测量,本申请实施例中的扬声器振膜4和相位塞3之间的距离在0.5mm~1mm之间最为合适。

[0049] 在一种可能的实现方式中,可将扬声器振膜4设置在号角2入声口中,然后扬声器发声单元1的其它部件设置在号角上。由于要求通过扬声器振膜4和相位塞3构成的不可压缩气腔5的厚度很小,在将扬声器发声单元1设置在号角2过程中,很难把控扬声器振膜4与相位塞3之间的距离,所以先把扬声器振膜4安装在号角2上,使得扬声器振膜4与相位塞3构成不可压缩气腔5后,再安装扬声器发声单元1的其它部件,从而避免扬声器发声单元1与相位塞3的组装带来的误差。

[0050] 本申请实施例中相位塞3可以由塑料、金属等材料构成。其中,相位塞3的靠近扬声器振膜4一侧的表面的表面积是扬声器振膜4的外表面的表面积的1/2~2/3倍,如果相位塞3的表面积过小,相位塞3不能起到不可压缩腔的作用。另外,相位塞3的表面积要小于处于号角2内部的固定位置的横截面积,这样在相位塞3和号角2之间存有缝隙,以保证声信号从相位塞3和号角2之间的缝隙进行传播。

[0051] 其中,这里所说的扬声器振膜4的外表面的表面积是指扬声器振膜4设置在号角2入声口内的有效发声振动部位的外表面的表面积。

[0052] 另外,本申请提供的扬声器装置还包括支架6。由于相位塞3的表面积一般都小于号角2内部的横截面积,所以通过支架6将相位塞3固定在号角2内部,以保证声信号在号角2内进行传播的过程中,相位塞3位置不发生变化,且声信号顺利的从相位塞3和号角2之间的缝隙中进行传播。

[0053] 在一个实施例中,本申请有三个支架6,通过将三个支架6的一端连接在相位塞3边缘上,三个支架6的另一端固定在号角内部上,而且从号角2出声口向入声口的角度来看,三

个支架6 之间互成120度。通过这三个支架6将相位塞3固定在号角2上,使得相位塞3不随声信号的传播发生位置变化,以保证相位塞3和扬声器振膜4之间相对位置不变,从而构成一个不可压缩气腔5。

[0054] 其中,支架6与相位塞3的连接方式、支架6与号角2的固定方式为现有技术中的连接方式,本申请不作限定。另外,支架6的数量不仅限定在三个,可以根据实际需要增加或减少支架6 的数量。

[0055] 需要说明的是,本申请中相位塞3的固定方式不仅限于上述实施例提出的的固定方式,还可以为其它任何方式。

[0056] 图2、图3为本申请实施例提供的一种相位塞固定方式的正视和斜45度正视结构示意图。如图所示,在一个实施例中,在制作扬声器装置过程中,可将号角2、相位塞3和支架6通过一次成型的生成方式组装,使得号角2、相位塞3和支架6成为一体,从而避免支架6与号角2之间的组装和支架6与相位塞3之间的组装带来的误差,也降低了制作成本。

[0057] 其中,支架6要均匀的分布在号角2和相位塞3之间,以保证声信号均匀的从号角2和相位塞3之间的缝隙中传播。

[0058] 在一种可能的实现方式中,支架6不位于相位塞3所在的平面上。

[0059] 在另一种可能的实现方式中,支架6要位于相位塞3所在的平面上,以保证相位塞3与扬声器振膜4的外表面相平行。此时,相位塞3的形状包括圆形、半球形等形状。

[0060] 在另一种可能的实现方式中,支架6要位于相位塞3所在的平面上,通过相位塞3和扬声器振膜4构成的不可压缩气腔5的厚度处处相等,以保证所有声信号通过不可压缩气腔5的时间相同。图4为本申请实施例提供的一种指数型号角的扬声器装置的示意图。如图4所示,在一个实施例中,以指数型号角为例,相位塞3设置在号角2入声口处,扬声器发声单元1和号角2入声口连接,此时通过扬声器振膜4、号角2和相位塞3之间构成一个不可压缩气腔5。

[0061] 当扬声器振膜4振动发出声波后,声波通过不可压缩气腔5,无损的传播到号角2内处,然后通过号角5传播出去。此时号角2的入声口横截面积的直径由原来的 d_1 增大为 d_2 ,实现扬声器装置自身的阻抗 Z_{ms} 与扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} 的匹配,同时增加扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} ,从而提高扬声器的辐射效率,增加了扬声器装置在高频时声信号的输出。

[0062] 如图5所示,由实际测试结果可知,通过检测装置测得,在扬声器振膜4和相位塞3之间构成一个不可压缩气腔5,然后声波通过不可压缩气腔5传播到号角中,再从出声口传播出去,通过本申请扬声器装置的特定的结构,使得高频声信号能够进行传播和增强,声波的频率在 2kHz~20Khz范围内有8dB~10dB的增强。

[0063] 本申请提供了一种扬声器装置,通过将相位塞设置号角内且与扬声器振膜的距离小于或远小于声信号的波长 λ 时,在扬声器振膜和相位塞之间构成一个不可压缩气腔5,使得声信号通过不可压缩气腔无损的传播到号角内,实现扬声器装置自身的阻抗 Z_{ms} 与扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} 的匹配,同时增加扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} ,从而提高扬声器的辐射效率,增加了扬声器装置在高频时声信号的输出。

[0064] 本申请实施例还提供了一种扬声器装置,该装置包括扬声器发声单元1、号角2、相

位塞3 和气腔5。

[0065] 其中,扬声器发声单元1包括扬声器振膜4,扬声器发声单元1通过扬声器振膜4将电信号转换成声信号。

[0066] 号角2包括入声口和出声口,一般情况下入声口的半径小于出声口的半径。号角2的入声口与扬声器发声单元1相连接,然后扬声器发声单元1通过扬声器振膜4将声信号从号角2的入声口进入号角2内。本申请通过在扬声器发声单元1上加装号角2,用于将声信号进行放大,然后从出声口传播出去,实现提高扬声器发声单元1的声压级,以提升扩声效果。

[0067] 在本申请实施例中,号角2的主要作用是实现阻抗匹配。实现阻抗匹配主要受两个指标:一是扬声器振膜4的面积,一是号角2的出声口的横截面积。根据扬声器振膜4的面积来设计号角2的入声口横截面积和号角2出声口的横截面积;将号角2的出声口阻抗按横截面积比折算成号角2的入声口阻抗。号角2实现阻抗匹配主要靠面积比,因此本申请通过改变号角2的入声口横截面积和号角2的出声口横截面积来改变号角2入声口和号角2出声口的阻抗,实现扬声器本身阻抗与扬声器空间辐射阻抗的匹配,来增大声音。在实际情况中,具体面积比的大小需要根据实际扬声器振膜4大小和号角2的结构做适配。

[0068] 可选地,本申请实施例中提及的号角2的形状可以悬链线型号角、双曲线型号角、指数型号角、锥形号角等,所选用的形状跟应用的设备有关,不同的设备根据其内部设计的空间大小和预留的空间形状,选择对应的号角形状。

[0069] 在一个实施例中,当号角2的入声口设置有扬声器发声单元1时,扬声器装置的辐射效率 η 表达式为:

$$[0070] \quad \eta = \frac{\Re(Z_{mr})}{\frac{\Re(Z_{eb})}{B^2 L^2} |Z_{ms}|^2 + \Re(Z_{ms})}$$

[0071] 其中, Z_{ms} 为扬声器装置自身的阻抗, Z_{eb} 为扬声器装置的电路系统的阻抗, Z_{mr} 为扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗, \Re 为取实部, BL 为扬声器装置的磁力系数。

[0072] 通常来说,扬声器直接辐射效率 $\eta < 1\%$,为了提升扬声器的辐射效率,可以提升声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} 。由于扬声器装置的声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} 的大小跟号角 2的横截面积有关,也即随着号角2的横截面积逐渐增大,辐射阻抗 Z_{mr} 也会逐渐增大,此时辐射效率 η 也逐渐增高。

[0073] 相位塞3设置在号角2内,紧挨着扬声器振膜4,且相位塞3和扬声器振膜4之间相对位置不变,从而构成一个不可压缩气腔5。

[0074] 在一种可能的结构中,相位塞3的靠近扬声器振膜4一侧的表面与扬声器振膜4的外表面相平行。

[0075] 在一种可能的结构中,通过相位塞3和扬声器振膜4构成的不可压缩气腔5的厚度处处相等,以保证所有声信号通过不可压缩气腔5的时间相同。

[0076] 在一种可能的实现方式中,扬声器振膜4的形状一般多为圆形、半球形、碗形等等。

[0077] 需要说明的是,由于上述提到相位塞3和扬声器振膜4相平行、相位塞3与扬声器振膜4构成的不可压缩气腔5的厚度处处相等的结构,所以相位塞3的形状和扬声器振膜4的形状相似,可为圆形、半球形、碗形等形状。

[0078] 本申请中的声信号为一种疏密波形式的声波,即空气分子的相互交替传播会产生

压缩和膨胀,进而传播声音。由于空气分子在压缩和膨胀过程中是需要消耗能量的,会导致声音变小。如果扬声器振膜4和相位塞3之间距离足够近,则会产生一个不可压缩的气腔,声波在这气腔中的空气中进行传播时,是不消耗能量的,从而实现声波无损的传播。

[0079] 不可压缩气腔5可等效为一个刚度容抗,其带来的容抗可以表达为:

$$[0080] \quad \chi = \frac{1}{\tan(kd)} = \frac{1}{\tan\left(2\pi \frac{d}{\lambda}\right)}$$

[0081] 当 $d \ll \lambda$ 时, $\chi = \frac{1}{2\pi d}$,容抗非常大,即为不可压缩,此时声信号沿扬声器振膜4到相位塞3的方向进行传播时的截面积的速度相等,实现声信号无损的通过不可压缩气腔5,传播到号角2中。

[0082] 也就是说,本申请实施中扬声器振膜4和相位塞3之间的距离 d 要远小于声信号的波长 λ ,在扬声器振膜4和相位塞3之间构成的不可压缩气腔5才能实现声信号无损进行传播。

[0083] 其中,声信号的波长 λ 根据波长公式 $\lambda = \frac{v}{f}$ 可知,声信号的频率越高,波长越短。对于本申请实施提供的扬声器装置对频率在2kHz~20Khz的声信号进行传播时,声信号通过不可压缩气腔5时的波长为0.17m~0.017m。所以扬声器振膜4和相位塞3之间的距离 d 要小于0.17m。

[0084] 在一种可能的实现方式中,根据实际应用的测量,本申请实施例中的扬声器振膜4和相位塞3之间的距离在0.5mm~1mm之间最为合适。

[0085] 在一种可能的实现的情况下,可将扬声器振膜4设置在号角2入声口中,然后扬声器发声单元1的其它部件设置在号角上。由于要求通过扬声器振膜4和相位塞3构成的不可压缩气腔5的厚度很小,在将扬声器发声单元1设置在号角2过程中,很难把控扬声器振膜4与相位塞3之间的距离,所以先把扬声器振膜4安装在号角2上,使得扬声器振膜4与相位塞3构成不可压缩气腔5后,再安装扬声器发声单元1的其它部件,从而避免扬声器发声单元1与相位塞3的组装带来的误差。

[0086] 本申请实施例中相位塞3可以由塑料、金属等材料构成。其中,相位塞3的靠近扬声器振膜4一侧的表面的表面积是扬声器振膜4的外表面的表面积的1/2-2/3倍,如果相位塞3的表面积过小,相位塞3不能起到不可压缩腔的作用。另外,相位塞3的表面积要小于处于号角2内部的固定位置的横截面积,这样在相位塞3和号角2之间存有缝隙,以保证声信号从相位塞3和号角2之间的缝隙进行传播。

[0087] 其中,这里所说的扬声器振膜4的外表面的表面积是指扬声器振膜4设置在号角2入声口内的有效发声振动部位的外表面的表面积。

[0088] 另外,本申请提供的扬声器装置还包括支架6。由于相位塞3的表面积一般都小于号角2内部的横截面积,所以通过支架6将相位塞3固定在号角2内部,以保证声信号在号角2内进行传播的过程中,相位塞3位置不发生变化,且声信号顺利的从相位塞3和号角2之间的缝隙中进行传播。

[0089] 在一个实施例中,在制作扬声器装置过程中,可将号角2、相位塞3和支架6通过一

次成型的生成方式组装,使得号角2、相位塞3和支架6成为一体,从而避免支架6与号角2之间的组装和支架6与相位塞3之间的组装带来的误差,也降低了制作成本。

[0090] 其中,支架6要均匀的分布在号角2和相位塞3之间,以保证声信号均匀的从号角2和相位塞3之间的缝隙中传播。

[0091] 在一个实施例中,本申请有三个支架6,通过将三个支架6的一端连接在相位塞3边缘上,三个支架6的另一端固定在号角内部上,而且从号角2出声口向入声口的角度来看,三个支架6之间互成120度。通过这三个支架6将相位塞3固定在号角2上,使得相位塞3不随声信号的传播发生位置变化,以保证相位塞3和扬声器振膜4之间相对位置不变,从而构成一个不可压缩气腔5。

[0092] 其中,支架6与相位塞3的连接方式、支架6与号角2的固定方式为现有技术中的连接方式,本申请不作限定。另外,支架6的数量不仅限定在三个,可以根据实际需要增加或减少支架6的数量。

[0093] 需要说明的是,本申请中相位塞3的固定方式不仅限于上述实施例提出的的固定方式,还可以为其它任何方式。

[0094] 在一种可能的实现方式中,支架6不位于相位塞3所在的平面上。

[0095] 在另一种可能的实现方式中,支架6要位于相位塞3所在的平面上,以保证相位塞3与扬声器振膜4的外表面相平行。此时,相位塞3的形状包括圆形、半球形等形状。

[0096] 在另一种可能的实现方式中,支架6要位于相位塞3所在的平面上,通过相位塞3和扬声器振膜4构成的不可压缩气腔5的厚度处处相等,以保证所有声信号通过不可压缩气腔5的时间相同。

[0097] 通常来说,扬声器直接辐射效率 $\eta < 1\%$,为了提升扬声器的辐射效率,可以提升声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} 。通过该装置,首先实现扬声器直接辐射阻抗 Z_{ms} 与扬声器空间辐射阻抗 Z_{mr} 的阻抗匹配。由于本申请装置的声音在传播空间中的辐射阻抗 Z_{mr} 的大小跟号角2的横截面积有关,也即随着号角2的横截面积逐渐增大,辐射阻抗 Z_{mr} 也会逐渐增大,此时辐射效率 η 也逐渐增高,增加了本申请装置在高频时声信号的输出。

[0098] 需要说明的是,本申请提供的扬声器装置可以应用在AI音响、soundbar、电视、笔记本、智能手机等所有音频设备上。

[0099] 当然,可以将多个本申请提供的扬声器装置构成一个扬声器阵列,应用在会议室、演唱会等大型集会现场,以提升本申请提供的扬声器装置的应用场景。

[0100] 在本说明书的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以适合的方式结合。

[0101] 最后说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

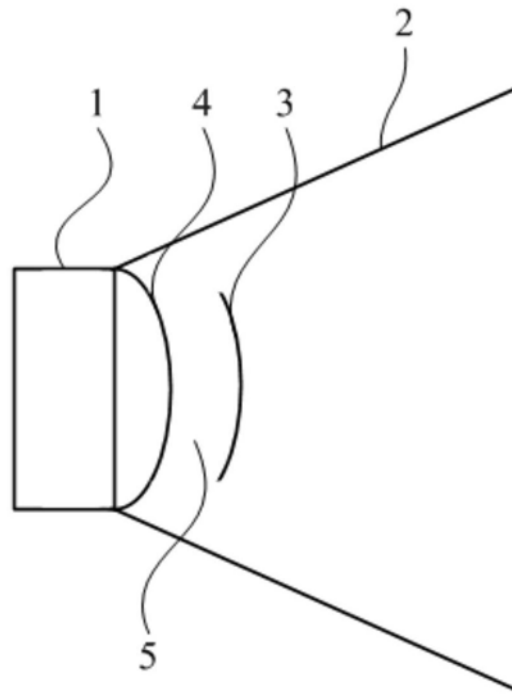


图1

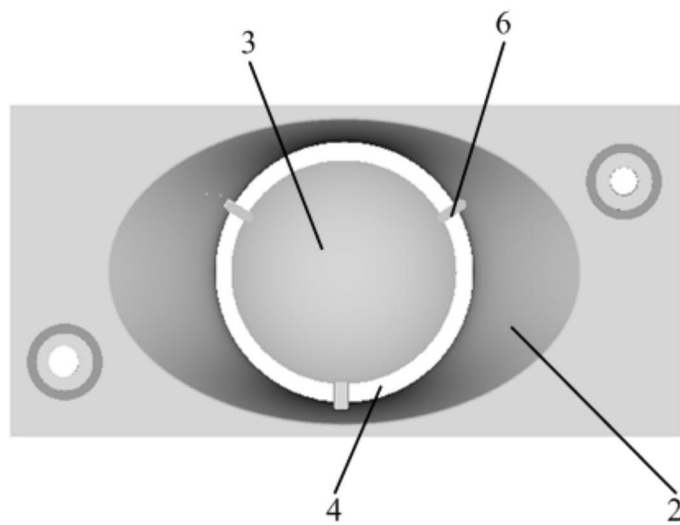


图2

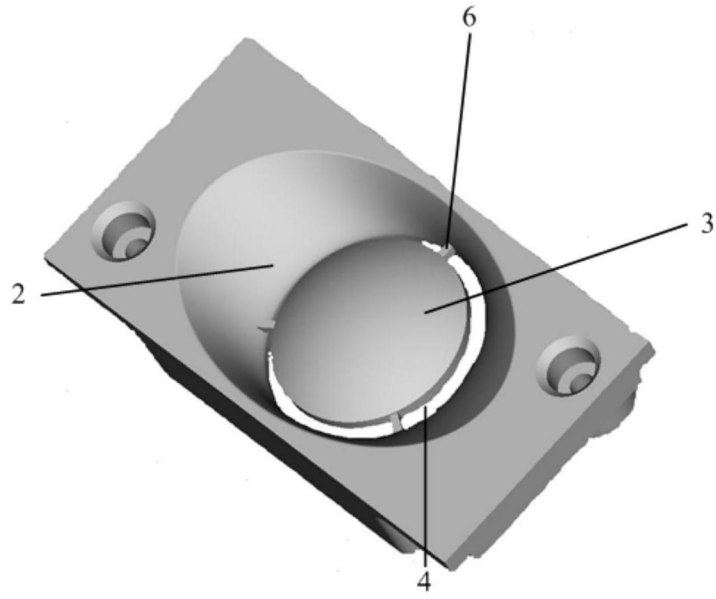


图3

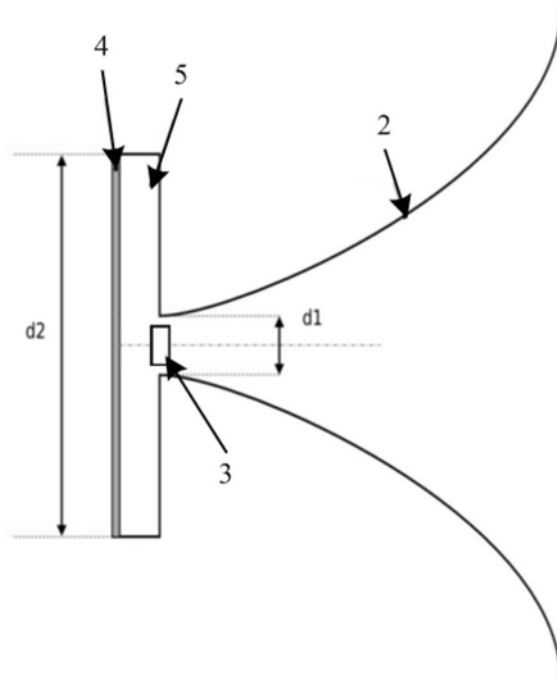


图4

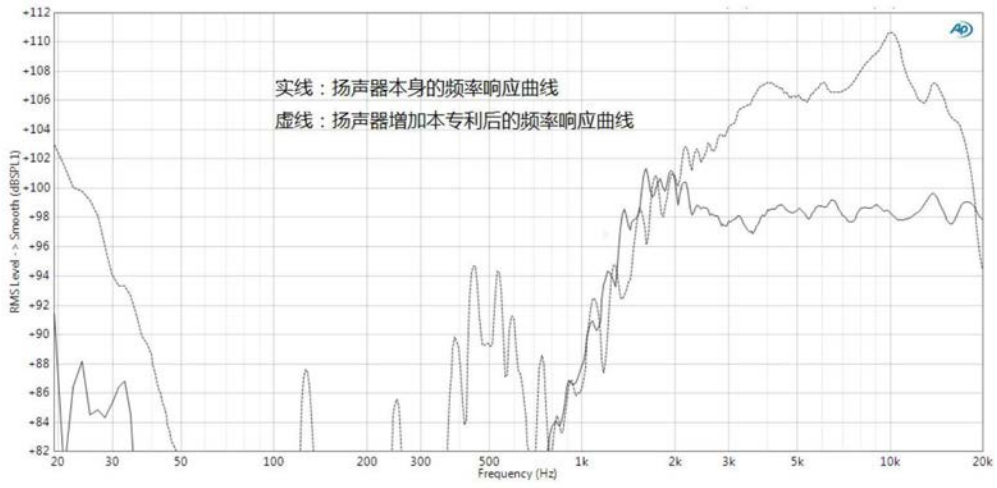


图5