



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105554652 B

(45)授权公告日 2018.10.12

(21)申请号 201510949970.0

(22)申请日 2015.12.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105554652 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(73)专利权人 山东亿诺赛欧电子科技有限公司

地址 264200 山东省威海市高区大连路70号

(72)发明人 高峰

(74)专利代理机构 威海科星专利事务所 37202

代理人 于涛

(51)Int.Cl.

H04R 9/06(2006.01)

H04R 9/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 102118668 A,2011.07.06,全文.

US 4727584 A,1986.02.14,全文.

CN 1767378 A,2006.05.03,全文.

审查员 包红霞

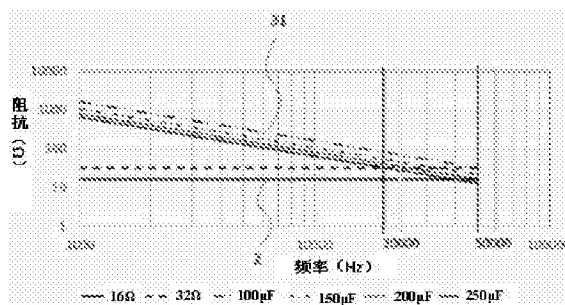
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

扬声器

(57)摘要

本发明提出一种扬声器,所述扬声器包括电动式扬声装置、压电式扬声装置以及电流增幅器,其中所述压电式扬声装置中设有压电元件,所述电流增幅器分别与所述电动式扬声装置和压电式扬声装置相连接,所述电流增幅器同时驱动所述电动式扬声装置和压电式扬声装置,以 ω 表示所述扬声器输出声音的频率,以 Z_d 表示所述电动式扬声装置的额定阻抗,以 $Z_p(\omega)$ 表示所述压电式扬声装置中压电元件的阻抗,当 $Z_d=Z_p(\omega)$ 时,所述 ω 的值在20~50kHz。本发明所涉及的扬声器具有小型化、高音质的优点。



1. 一种扬声器,其特征在于:所述扬声器包括电动式扬声装置、压电式扬声装置以及电流增幅器,其中所述压电式扬声装置中设有压电元件,所述电流增幅器分别与所述电动式扬声装置和压电式扬声装置相连接,所述电流增幅器同时驱动所述电动式扬声装置和压电式扬声装置,以 Z_d 表示所述电动式扬声装置的额定阻抗,以 $Z_p(\omega)$ 表示所述压电式扬声装置中压电元件的阻抗,以 ω 表示 Z_d 和 $Z_p(\omega)$ 交叉点的频率,当 $Z_d=Z_p(\omega)$ 时,所述 ω 的值在20 kHz~50kHz。

2. 根据权利要求1所述的扬声器,其特征在于:所述压电元件的电容为200 μ F以上。

扬声器

技术领域

[0001] 本发明涉及电声领域,尤其涉及一种扬声器。

背景技术

[0002] 人们熟知的用于耳机等的扬声器有电动式扬声器和压电式扬声器两种类型,其中电动式扬声器为了用电流驱动音圈,需要电流增幅器。而对于压电式扬声器而言,其压电元件由于要将其位移量与电压成比例,所以驱动时需要电压增幅器。因此,想要将两种增幅器兼备、尤其是全部用于耳机那样的小型器具当中并不容易。

[0003] 虽然也可以用电流驱动压电元件,但会产生以下问题:即压电元件的阻抗会依频率而变动。因此,即便提供同样的电流,由于压电元件的阻抗对频率的依附,使得加于压电元件的电压会发生变化,导致压电元件的位移量也会发生变化。为了得到平稳的频率特性,一般利用电压驱动型增幅器来驱动压电元件,但是这样的话所需要的升压回路会增加产品的成本,并且升压用的感应器也会占据相当的实装面积。

[0004] 若用该压电元件驱动用的电压驱动型增幅器来驱动电动式扬声器,会出现因电压过高而造成线圈断裂的情况。如果为了提高线圈的耐压特性而增大线圈直径,线圈的阻抗就会过低而无法输入充足电压。同样的,如果通过增加线圈圈数来提高阻抗,则会造成电动式扬声器的大型化和高成本化。

[0005] 由此可知,仅用一个增幅器来驱动电动式扬声器和压电式扬声器的技术尚未实现。由于需要用到两个增幅器来分别驱动电动式扬声器和压电式扬声器,使得实际安装面积会进一步增大。

发明内容

[0006] 为了克服现有技术中存在的问题,本发明提出了一种频率特性良好的扬声器,并且只用一个增幅器来分别驱动电动式扬声装置和压电式扬声装置。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提出了一种扬声器,所述扬声器包括电动式扬声装置、压电式扬声装置以及电流增幅器,其中所述压电式扬声装置中设有压电元件,所述电流增幅器分别与所述电动式扬声装置和压电式扬声装置相连接,所述电流增幅器同时驱动所述电动式扬声装置和压电式扬声装置,以 ω 表示所述扬声器输出声音的频率,以 Z_d 表示所述电动式扬声装置的额定阻抗,以 $Z_p(\omega)$ 表示所述压电式扬声装置中压电元件的阻抗,当 $Z_d=Z_p(\omega)$ 时,所述 ω 的值在20~50kHz。

[0008] 优选的是,所述压电元件的电容为200 μ F以上。

[0009] 本发明的该方案的有益效果在于上述扬声器可采用同一个电流增幅器驱动所述电动式扬声装置和压电式扬声装置,并且输出声音的频率特性较好。

附图说明

[0010] 图1示出了本发明所涉及的扬声器的结构示意图。

[0011] 图2示出了本发明所涉及的电动式扬声装置和压电元件的阻抗关系曲线图。

[0012] 图3示出了本发明所涉及的扬声器的频率特性曲线图。

[0013] 图4(A)示出了本发明所涉及的电动式扬声装置的频率特性以及失真率的曲线图；图4(B)示出了本发明所涉及的压电式扬声装置的频率特性以及失真率的曲线图。

[0014] 图5示出了本发明所涉及的扬声器的频率特性以及失真率的曲线图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。

[0016] 实施例1

[0017] 如图1所示,本发明所涉及的扬声器1包括电动式扬声装置2、压电式扬声装置3、以及一个同时驱动所述电动式扬声装置2和压电式扬声装置3的电流增幅器4。所述压电式扬声装置3的金属板上粘贴着压电元件31。

[0018] 图2示出了本发明所涉及的电动式扬声器装置2和压电元件31的阻抗关系曲线图。其中横轴表示扬声器输出声音的频率,纵轴表示阻抗。频率和抗阻分别都呈现对数(对数刻度)关系。电动式扬声器装置2的额定阻抗 Z_d 取 $16\ \Omega$ 或 $32\ \Omega$ 。在图2中, $16\ \Omega$ 用实线表示, $32\ \Omega$ 用虚线表示。因为在中心频带时,电动式扬声器装置2的额定阻抗取 $16\ \Omega$ 或 $32\ \Omega$,在低音域和高音域的频率中所述电动式扬声器装置2的阻抗会上升,而在本发明中由于不让所述电动式扬声器装置2输出高音域,因此将所述电动式扬声器装置2的阻抗设定为额定阻抗的某一个值是没有问题的。

[0019] 如图2所示,所述压电元件31的阻抗 $Z_p(\omega)$ 呈现向右下倾斜的直线状。根据压电元件31的电容量不同, $Z_p(\omega)$ 会在图中上下方向变动。图2中,电容 $250\ \mu\text{F}$ 以实线表示, $200\ \mu\text{F}$ 以虚线表示, $150\ \mu\text{F}$ 以一点锁线表示, $100\ \mu\text{F}$ 以两点锁线表示。

[0020] 从图2中,观察一下 Z_d 和 $Z_p(\omega)$ 交叉点的频率 ω 的值(也就是 $Z_d=Z_p(\omega)$ 时的 ω 值), ω 表示所述扬声器输出声音的频率。所述压电元件31的电容量为 $250\ \mu\text{F}$ 时,是在 $Z_d=32\ \Omega$ 、约 $20\ \text{kHz}$ 处、以及 $Z_d=16\ \Omega$ 、约 $40\ \text{kHz}$ 处有交叉点。所述压电元件31的电容量为 $200\ \mu\text{F}$ 时,是在 $Z_d=32\ \Omega$ 、约 $25\ \text{kHz}$ 处,以及 $Z_d=16\ \Omega$ 、约 $50\ \text{kHz}$ 处有交叉点。所述压电元件31的电容量为 $150\ \mu\text{F}$ 时,是在 $Z_d=32\ \Omega$ 、约 $33\ \text{kHz}$ 处,以及 $Z_d=16\ \Omega$ 、约 $66\ \text{kHz}$ 处有交叉点(图中未画出交叉部分)。所述压电元件31的电容量为 $100\ \mu\text{F}$ 时,是在 $Z_d=32\ \Omega$ 、约 $50\ \text{kHz}$ 处,以及 $Z_d=16\ \Omega$ 、约 $100\ \text{kHz}$ 处相交(图中未画出交叉部分)。由图可知,所述压电元件31的电容量越大, Z_d 和 $Z_p(\omega)$ 越在低频率处相交。若所述压电元件31的电容量超过 $200\ \mu\text{F}$ 以上, $Z_p(\omega)$ 和 $Z_d=16\ \Omega$ 交叉的频率大约在 $50\ \text{kHz}$ 以下。

[0021] 因此为了使交叉点在低频率范围,需要压电元件31的电容量越大越好。这可以通过将所述压电元件31做成积层压电元件、或使用MEMS装置来实现。

[0022] 图3示出了本发明所涉及的扬声器的频率特性曲线图。符号B表示电动式扬声装置2的频率特性。当扬声器只有电动式扬声装置2的情况下,输出声音频率在 $10\ \text{kHz}$ 以上时,其高音域的音压不足,特别是在被称作高分辨率的高音质所必需的 $40\ \text{kHz}$ 以上时,其音压非常小。图3中的符号A表示本发明所涉及的扬声器的频率特性。因为该频率特性依据 $Z_p(\omega)$ 和 Z_d 的交叉点频率不同而有所变动,所以在图3中用一点锁线表示交叉点频率为 $10\ \text{kHz}$ 的频率特性曲线、用实线表示交叉点频率为 $20\ \text{kHz}$ 的频率特性曲线、用虚线表示交叉点频率为

50kHz的频率特性曲线、用二点锁线表示交叉点频率为70kHz的频率特性曲线。从图3可以看出,当 $Z_p(\omega)$ 和 Z_d 的交叉点频率为20kHz以及50kHz时,本发明所涉及的扬声器在40kHz~100kHz的音域中具有音压充足的频率特性。与此相对,当 $Z_p(\omega)$ 和 Z_d 的交叉点频率为10kHz以及70kHz时,所述扬声器得不到充分的音压。因为扬声器的频率特性对于交叉点频率具有连续变化的特点,如果将 $Z_p(\omega)$ 和 Z_d 的交叉点频率设定在20~50kHz的话,所述扬声器在40~100kHz的音域中可以得到音压充分的频率特性。

[0023] 根据以上说明,本实施例中的扬声器只被一个电流增幅器驱动,能够满足装置小型化的需求。而且,因为 $Z_p(\omega)$ 和 Z_d 交叉点的频率被设定在20~50kHz,使得扬声器在40~100kHz的音域中可以得到充足音压,因此能得到高分辨率的播放声音。

[0024] 实施例2

[0025] 本实施例所涉及的扬声器1构成如下:所述电动式扬声器装置2采用了厚6 μm 、直径10mm、PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)制成的圆形振动板,电动式扬声装置2的额定阻抗 Z_d 为32 Ω 。所述压电式扬声装置3采用了锆钛酸铅(PZT)制成的压电元件31的五层叠加物,该叠加物装于不锈钢(SUS304)制成的直径10mm的圆形振动板上。压电元件31的电容是150 μF 。交叉点的频率约为33kHz(参照图2)。

[0026] 图4(A)示出了本发明所涉及的电动式扬声装置2的频率特性以及失真率的曲线图。由图可知,当频率在10Hz以上时,所述电动式扬声装置2的高音中音压降低,而当频率在20kHz以上时,所述电动式扬声装置2的高音则会发生巨大失真。图4(B)示出了本发明所涉及的压电式扬声装置3的频率特性以及失真率的曲线图。当频率在2kHz以下时,压电式扬声装置3的低音中音压降低,而当频率在400Hz以下时,压电式扬声装置3的低音则会发生巨大失真。

[0027] 本发明所涉及的电动式扬声器装置2和压电式扬声器装置3通过一个电流增幅器4(电动式扬声器装置2和压电式扬声器装置3中保持相同功率强度)驱动。图5本发明所涉及的扬声器的频率特性以及失真率的曲线图。与图4(A)及(B)相比,图5中呈现出平稳的频率特性。特别是在40kHz以上(图中显示了40~50kHz),音压不会降低这一点非常重要。通过图5再看失真率,因为低音域中电动式扬声器装置2的音压变大,高音域中压电式扬声器装置3的音压变大,因而无论在哪个音域中都会具有低失真率。

[0028] 根据以上说明,本实施例中的扬声器可以得到40kHz以上的高音域音压,并实现低失真率。

[0029] 本发明所涉及的扬声器具有小型化、高音质的特点,可被广大音响器具制造商所使用。

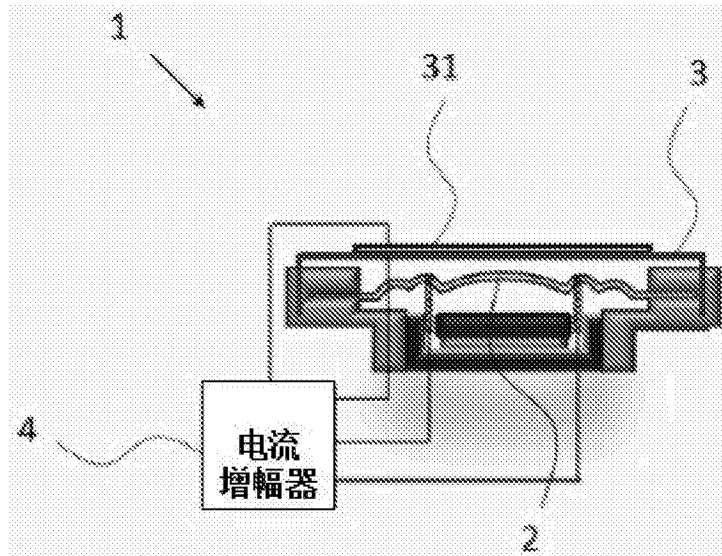


图1

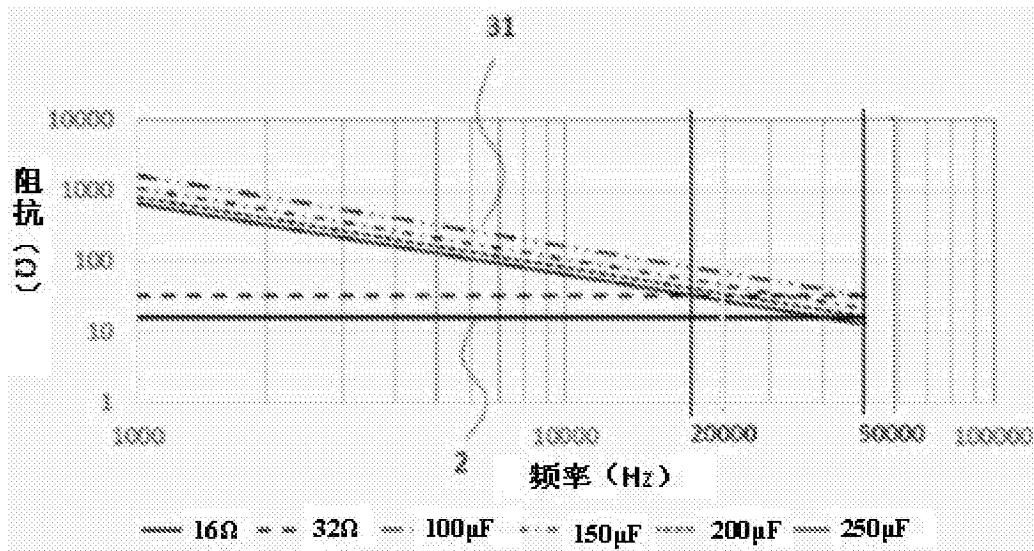


图2

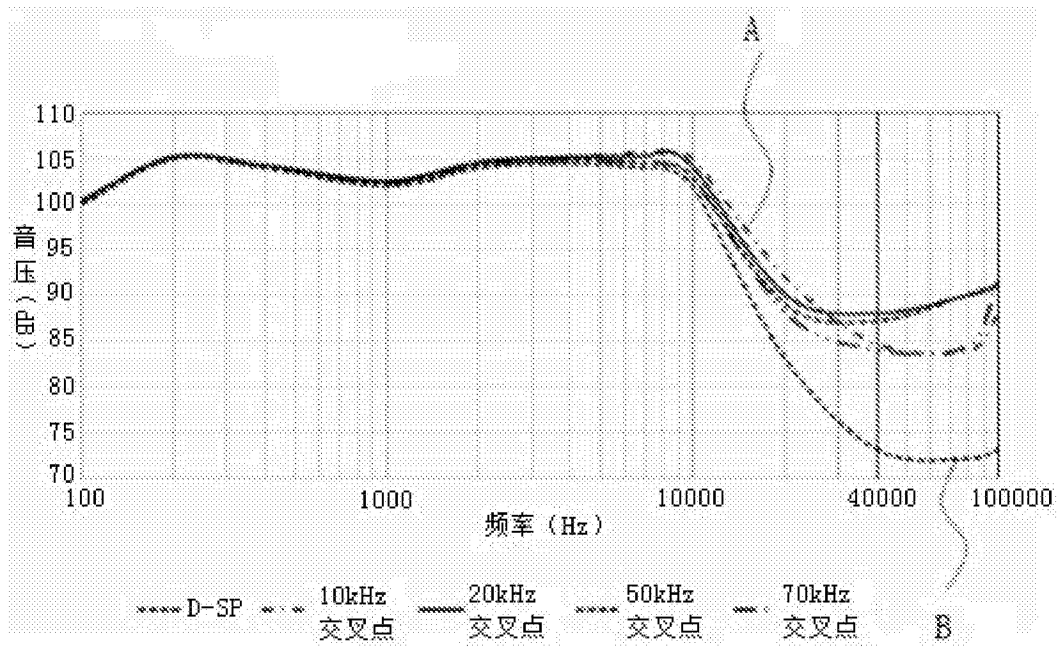


图3

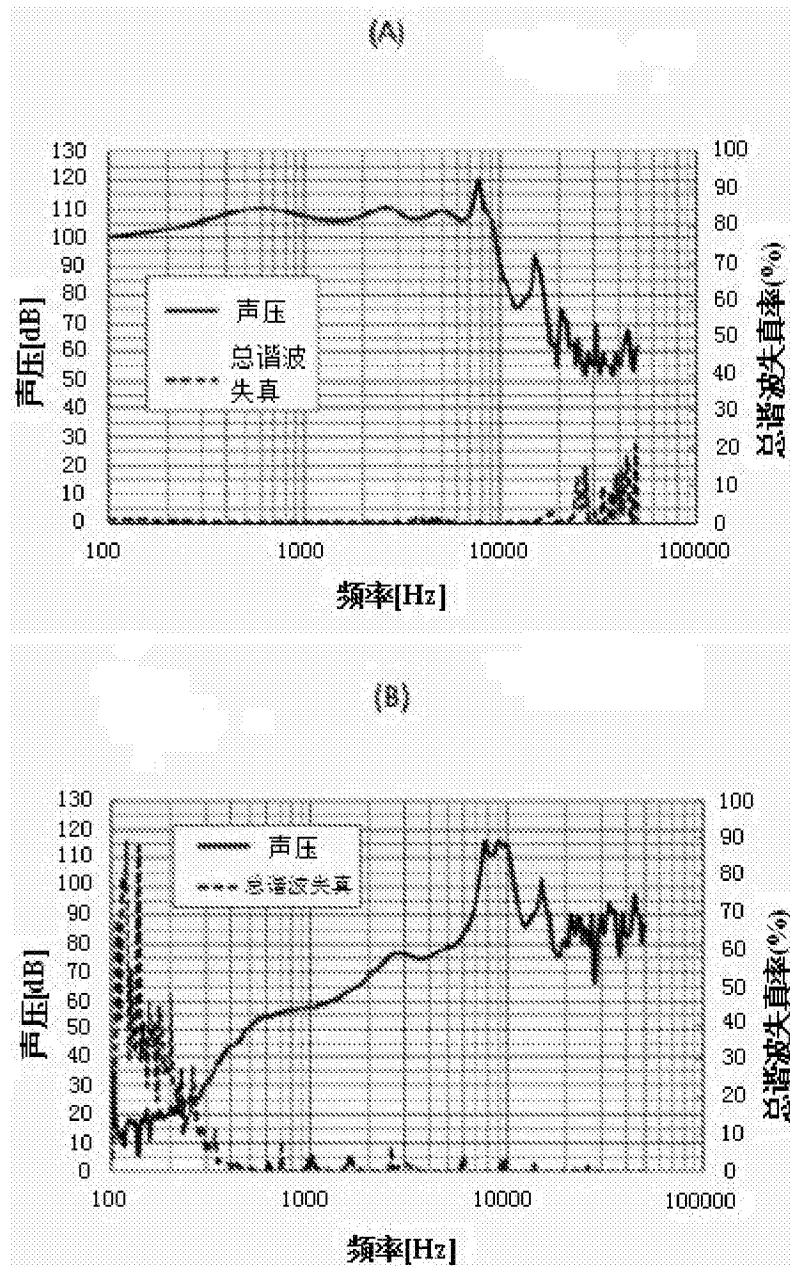


图4

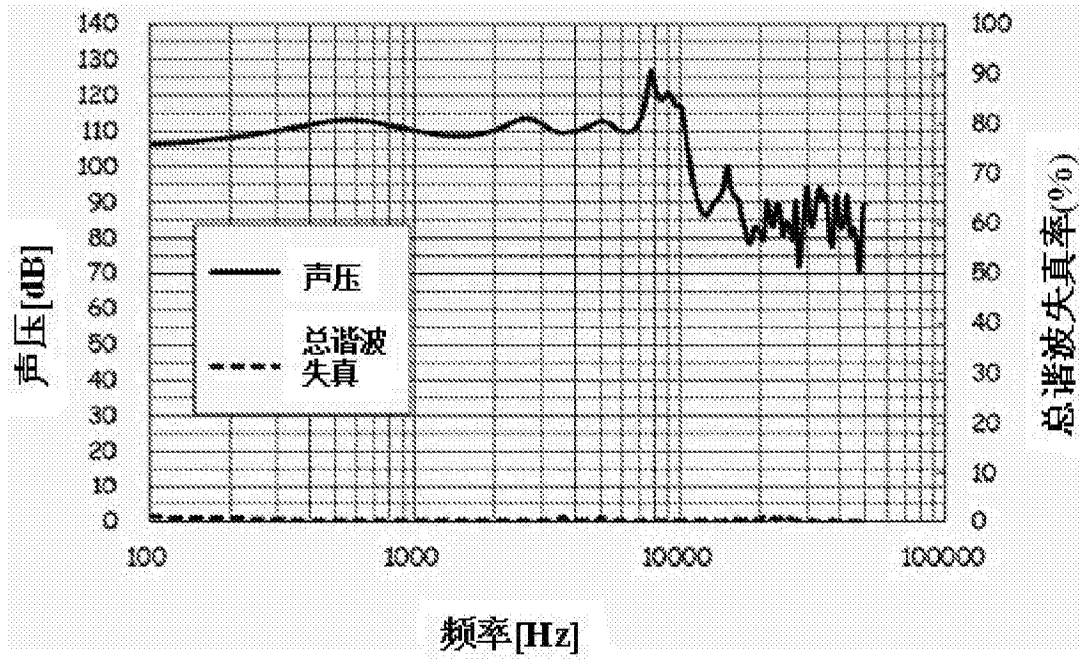


图5