



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110719552 B

(45) 授权公告日 2021.09.03

(21) 申请号 201911023227.7

H04R 9/04 (2006.01)

(22) 申请日 2019.10.25

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 209330393 U, 2019.08.30

申请公布号 CN 110719552 A

CN 102892063 A, 2013.01.23

(43) 申请公布日 2020.01.21

WO 2019031353 A1, 2019.02.14

US 2006091747 A1, 2006.05.04

(73) 专利权人 海鹰企业集团有限责任公司

审查员 陈艳萍

地址 214000 江苏省无锡市滨湖区梁溪路
18、20号

(72) 发明人 刘汉文 杨翠虹 李勇森 卞桦铎
陈蔚

(74) 专利代理机构 无锡派尔特知识产权代理事
务所(普通合伙) 32340

代理人 杨立秋

(51) Int. Cl.

H04R 9/02 (2006.01)

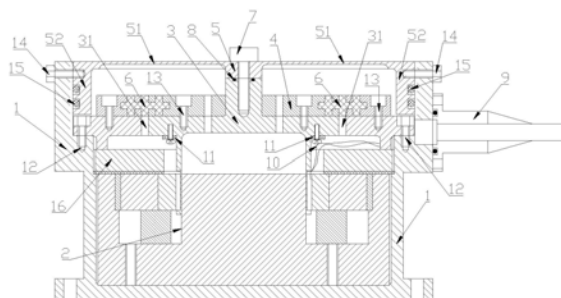
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种低频宽带大功率电动式换能器

(57) 摘要

本发明公开一种低频宽带大功率电动式换能器,属于电动式换能器技术领域。所述低频宽带大功率电动式换能器包括外壳、加强磁路机构、线圈架和震动机构;所述加强磁路机构包括电工纯铁铁芯、轴向充磁磁钢、径向充磁磁钢和软铁环,将通过气隙的磁力线由单一的所述轴向充磁磁钢产生的磁力线变成包含了所述径向充磁磁钢的磁力线两组磁力线,增强了气隙中的磁感应强度,保证了在相同发射电流情况下,辐射面受到了更大激励力,进而提高了换能器的低频发射响应。同时,通过在所述径向充磁磁钢内壁增加一个所述软铁圈,保证了气隙内部磁场的均匀性,进一步提升了换能器的线性区间,保证了低频时辐射膜大振幅情况下的线性,提升了换能器的宽带效果。



1. 一种低频宽带大功率电动式换能器,其特征在于,包括外壳(1)、加强磁路机构(2)、线圈架(3)和震动机构(5);

所述加强磁路机构(2)位于所述外壳(1)底部,并通过压紧螺母(16)压紧,所述加强磁路机构(2)用于产生加强磁场;

所述线圈架(3)上缠绕有通电线圈,所述线圈架(3)位于所述加强磁路机构(2)顶端,并且末端部分所述线圈架(3)穿过所述加强磁路机构(2);所述线圈架(3)能够在所述加强磁路机构(2)作用下沿竖直方向上下蹿动;

所述震动机构(5)通过第一连接螺栓(7)固定连接于所述线圈架(3)的顶端,所述震动机构(5)能够跟随所述线圈架(3)上下蹿动,从而发射响应;

所述加强磁路机构(2)包括电工纯铁铁芯(21),所述电工纯铁铁芯(21)上开有圆槽(22),所述圆槽(22)中放置有轴向充磁磁钢(23)、径向充磁磁钢(24)和软铁环(25);

所述径向充磁磁钢(24)和所述软铁环(25)固定连接于所述轴向充磁磁钢(23)顶端,所述轴向充磁磁钢(23)和所述径向充磁磁钢(24)能够产生两组磁力线,增强气隙中的磁感应强度,在相同发射电流情况下,辐射面受到了更大激励力,进而提高换能器的低频发射响应;

所述软铁环(25)穿过所述电工纯铁铁芯(21),并紧贴所述径向充磁磁钢(24)的内壁,所述软铁环(25)能够保证气隙内部磁场的均匀性,进一步提升换能器的线性区间,保证了低频时辐射膜大振幅情况下的线性,提升了换能器的宽带效果;

所述震动机构(5)包括辐射膜(51)和固定架(52),所述辐射膜(51)设有两块,分别固定连接于所述固定架(52)顶端两侧;

所述固定架(52)中心开有第一螺纹孔(55),用于穿过所述第一连接螺栓(7)与所述线圈架(3)固定连接,所述固定架(52)和所述线圈架(3)的顶部接触面通过第一密封圈(8)密封;所述固定架(52)两侧均开有第二螺纹孔(54),用于穿过第二连接螺栓(14)与所述外壳(1)固定连接;所述固定架(52)侧壁还开有双密封槽(53),所述双密封槽(53)中放置有第二密封圈(15),所述固定架(52)和所述外壳(1)的侧壁接触面通过所述第二密封圈(15)密封;

所述外壳(1)侧壁连接有电缆接头(9);所述线圈架(3)上两侧均固定连接有线板(11),所述电缆接头(9)中的电缆(10)与所述接线板(11)连通,为所述通电线圈提供电流;

所述线圈架(3)两端通过第三连接螺栓(12)与所述外壳(1)固定连接,所述线圈架(3)上还开有两个蹿动槽(31),位于所述蹿动槽(31)中间的所述线圈架(3)能够在所述加强磁路机构(2)的作用下沿竖直方向上下蹿动;

所述线圈架(3)顶端通过第四连接螺栓(13)连接有补偿器(4),在所述补偿器(4)中位于所述蹿动槽(31)上方设有补偿橡胶垫(6),所述补偿器(4)能够跟随所述线圈架(3)上下蹿动,并且由于所述补偿橡胶垫(6)的弹性特性,所述补偿器(4)能够保证所述线圈架(3)的蹿动稳定平顺。

一种低频宽带大功率电动式换能器

技术领域

[0001] 本发明涉及电动式换能器技术领域,特别涉及一种低频宽带大功率电动式换能器。

背景技术

[0002] 电动式换能器是一种常见的水中低频宽带发射换能器。电动式换能器与空气中扬声器的原理相同,主要由两大部分组成:产生磁场的磁路结构部分;辐射膜片、支架、线圈组成的振动系统。电动式换能器一般工作在低频区域,动圈的行程比较大,为了减少非线性失真,需要较大的气隙磁通密度均匀区;低频换能器的体积位移量大,希望提供较大的推动力,根据安培定律 $F=BiL$,在电流和线圈长度一定时,增加气隙磁感应强度可以提高策动辐射膜的推动力,提高发射响应。电动式换能器的磁路设计主要目标就是在增加气隙磁通密度均匀区的同时提高气隙磁感应强度。

[0003] 传统的低频宽带电动式换能器用来产生磁场的磁路都有一个共同点,即采用的是内磁式磁路结构。内磁式磁路由于结构限制,无法同时提供较高的磁感应强度和较大的气隙磁通密度均匀区,换能器的功率受到限制,尤其是低频区,其发射响应值比谐振频率处要低十几分贝。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种低频宽带大功率电动式换能器,以解决现有的电动式换能器低频区发射响应低,发射功率小的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种低频宽带大功率电动式换能器,包括外壳、加强磁路机构、线圈架和震动机构;

[0006] 所述加强磁路机构位于所述外壳底部,并通过压紧螺母压紧,所述加强磁路机构用于产生加强磁场;

[0007] 所述线圈架上缠绕有通电线圈,所述线圈架位于所述加强磁路机构顶端,并且末端部分所述线圈架穿过所述加强磁路机构;所述线圈架能够在所述加强磁路机构作用下沿竖直方向上下蹿动;

[0008] 所述震动机构通过第一连接螺栓固定连接于所述线圈架的顶端,所述震动机构能够跟随所述线圈架上下蹿动,从而发射响应。

[0009] 可选的,所述加强磁路机构包括电工纯铁铁芯,所述电工纯铁铁芯上开有圆槽,所述圆槽中放置有轴向充磁磁钢、径向充磁磁钢和软铁环。

[0010] 可选的,所述径向充磁磁钢和所述软铁环固定连接于所述轴向充磁磁钢顶端,所述轴向充磁磁钢和所述径向充磁磁钢能够产生两组磁力线,增强气隙中的磁感应强度,在相同发射电流情况下,辐射面受到了更大激励力,进而提高换能器的低频发射响应。

[0011] 可选的,所述软铁环穿过所述电工纯铁铁芯,并紧贴所述径向充磁磁钢的内壁,所述软铁环能够保证气隙内部磁场的均匀性,进一步提升换能器的线性区间,保证了低频时

辐射膜大振幅情况下的线性,提升了换能器的宽带效果。

[0012] 可选的,所述震动机构包括辐射膜和固定架,所述辐射膜设有两块,分别固定连接于所述固定架顶端两侧。

[0013] 可选的,所述固定架中心开有第一螺纹孔,用于穿过所述第一连接螺栓与所述线圈架固定连接,所述固定架和所述线圈架的顶部接触面通过第一密封圈密封;所述固定架两侧均开有第二螺纹孔,用于穿过第二连接螺栓与所述外壳固定连接;所述固定架侧壁还开有双密封槽,所述双密封槽中放置有第二密封圈,所述固定架和所述外壳的侧壁接触面通过所述第二密封圈密封。

[0014] 可选的,所述外壳侧壁连接有电缆接头;所述线圈架上两侧均固定连接有线板,所述电缆接头中的电缆与所述接线板连通,为所述通电线圈提供电流。

[0015] 可选的,所述线圈架两端通过第三连接螺栓与所述外壳固定连接,所述线圈架上还开有两个蹿动槽,位于所述蹿动槽中间的所述线圈架能够在所述加强磁路机构的作用下沿竖直方向上下蹿动。

[0016] 可选的,所述线圈架顶端通过第四连接螺栓连接有补偿器,在所述补偿器中位于所述蹿动槽上方设有补偿橡胶垫,所述补偿器能够跟随所述线圈架上下蹿动,并且由于所述补偿橡胶垫的弹性特性,所述补偿器能够保证所述线圈架的蹿动稳定平顺。

[0017] 在本发明中提供了一种低频宽带大功率电动式换能器,包括外壳、加强磁路机构、线圈架和震动机构;所述加强磁路机构位于所述外壳底部,并通过压紧螺母压紧,所述加强磁路机构用于产生加强磁场;所述线圈架上缠绕有通电线圈,所述线圈架位于所述加强磁路机构顶端,并且末端部分所述线圈架穿过所述加强磁路机构;所述线圈架能够在所述加强磁路机构作用下沿竖直方向上下蹿动;所述加强磁路机构包括电工纯铁铁芯、轴向充磁磁钢、径向充磁磁钢和软铁环,将通过气隙的磁力线由单一的所述轴向充磁磁钢产生的磁力线变成包含了所述径向充磁磁钢的磁力线两组磁力线,增强了气隙中的磁感应强度,保证了在相同发射电流情况下,辐射面受到了更大激励力,进而提高了换能器的低频发射响应。同时,通过在所述径向充磁磁钢内壁增加一个所述软铁圈,保证了气隙内部磁场的均匀性,进一步提升了换能器的线性区间,保证了低频时辐射膜大振幅情况下的线性,提升了换能器的宽带效果。

附图说明

[0018] 图1是本发明提供的一种低频宽带大功率电动式换能器的整体剖视图;

[0019] 图2是本发明提供的一种低频宽带大功率电动式换能器加强磁路机构的剖视图;

[0020] 图3是本发明提供的一种低频宽带大功率电动式换能器震动机构的剖视图。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的一种低频宽带大功率电动式换能器作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0022] 本发明提供了一种低频宽带大功率电动式换能器,如图1所示,包括外壳1、加强磁

路机构2、线圈架3和震动机构5；所述加强磁路机构2位于所述外壳1底部，并通过压紧螺母16压紧，所述加强磁路机构2用于产生加强磁场；所述线圈架3上缠绕有通电线圈，所述线圈架3位于所述加强磁路机构2顶端，并且末端部分所述线圈架3穿过所述加强磁路机构2；所述线圈架3能够在所述加强磁路机构2作用下沿竖直方向上下蹿动；所述震动机构5通过第一连接螺栓7固定连接于所述线圈架3的顶端，所述震动机构5能够跟随所述线圈架3上下蹿动，从而发射响应。

[0023] 具体的，如图2所示，所述加强磁路机构2包括电工纯铁铁芯21，所述电工纯铁铁芯21上开有圆槽22，所述圆槽22中放置有轴向充磁磁钢23、径向充磁磁钢24和软铁环25；所述径向充磁磁钢24和所述软铁环25固定连接于所述轴向充磁磁钢23顶端，所述轴向充磁磁钢23和所述径向充磁磁钢24能够产生两组磁力线，增强气隙中的磁感应强度，在相同发射电流情况下，辐射面受到了更大激励力，进而提高换能器的低频发射响应；所述软铁环25穿过所述电工纯铁铁芯21，并紧贴所述径向充磁磁钢24的内壁，所述软铁环25能够保证气隙内部磁场的均匀性，进一步提升换能器的线性区间，保证了低频时辐射膜大振幅情况下的线性，提升了换能器的宽带效果。

[0024] 具体的，如图1和图3所示，所述震动机构5包括辐射膜51和固定架52，所述辐射膜51设有两块，分别固定连接于所述固定架52顶端两侧；所述固定架52中心开有第一螺纹孔55，用于穿过所述第一连接螺栓7与所述线圈架3固定连接，所述固定架52和所述线圈架3的顶部接触面通过第一密封圈8密封；所述固定架52两侧均开有第二螺纹孔54，用于穿过第二连接螺栓14与所述外壳1固定连接；所述固定架52侧壁还开有双密封槽53，所述双密封槽53中放置有第二密封圈15，所述固定架52和所述外壳1的侧壁接触面通过所述第二密封圈15密封。

[0025] 具体的，请继续参阅图1，所述外壳1侧壁连接有电缆接头9；所述线圈架3上两侧均固定连接有线板11，所述电缆接头9中的电缆10与所述接线板11连通，为所述通电线圈提供电流，所述通电的线圈在磁场中能够实现上下蹿动；所述线圈架3两端通过第三连接螺栓12与所述外壳1固定连接，所述线圈架3上还开有两个蹿动槽31，位于所述蹿动槽31中间的所述线圈架3能够在所述加强磁路机构2的作用下沿竖直方向上下蹿动；所述线圈架3顶端通过第四连接螺栓13连接有补偿器4，在所述补偿器4中位于所述蹿动槽31上方设有补偿橡胶垫6，所述补偿器4能够跟随所述线圈架3上下蹿动，并且由于所述补偿橡胶垫6的弹性特性，所述补偿器4能够保证所述线圈架3的蹿动稳定平顺。

[0026] 具体的，通过计算和试制，在保证气隙宽度和确保所述加强磁路机构2中的所述电工纯铁铁芯21不会磁饱和的情况下，设定所述轴向充磁磁钢23和径向充磁磁钢24的尺寸。采用铜制(无磁性)螺杆加黄铜环作为安装装配工装，先将所述软铁环25与所述径向充磁磁钢24装配上；将所述轴向充磁磁钢23通过所述铜质螺杆从底部顶住，通过旋转所述铜质螺杆将所述轴向充磁磁钢23与所述电工纯铁铁芯21安装到位；在通过所述铜质螺杆将所述径向充磁磁钢24安装至所述轴向充磁磁钢24上。为降低磁阻，可在边上缝隙中填充含铁屑环氧，常温固化后，可降低磁阻。所述加强磁路机构2装配结束后，可通过特斯拉计进行气隙中磁感应强度测试，测试结果通过测量，气隙中的磁感应强度达到1.3T，比传统磁路机构中磁感应强度提高了近一倍。

[0027] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述，并非对本发明范围的任何限定，本发

明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

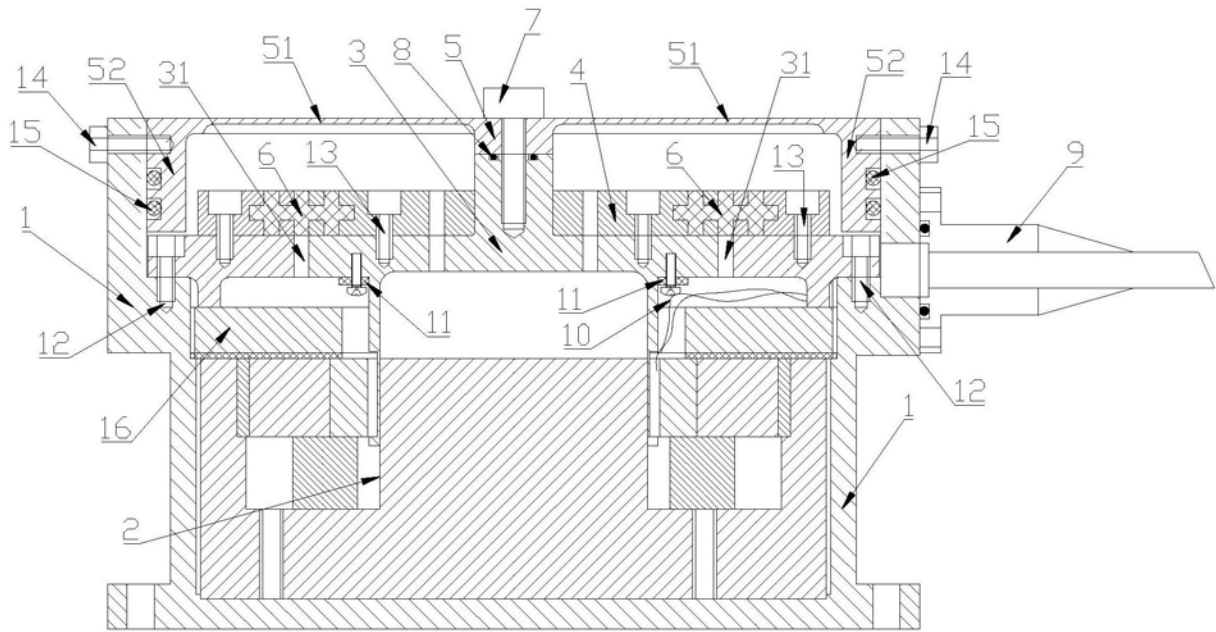


图1

2

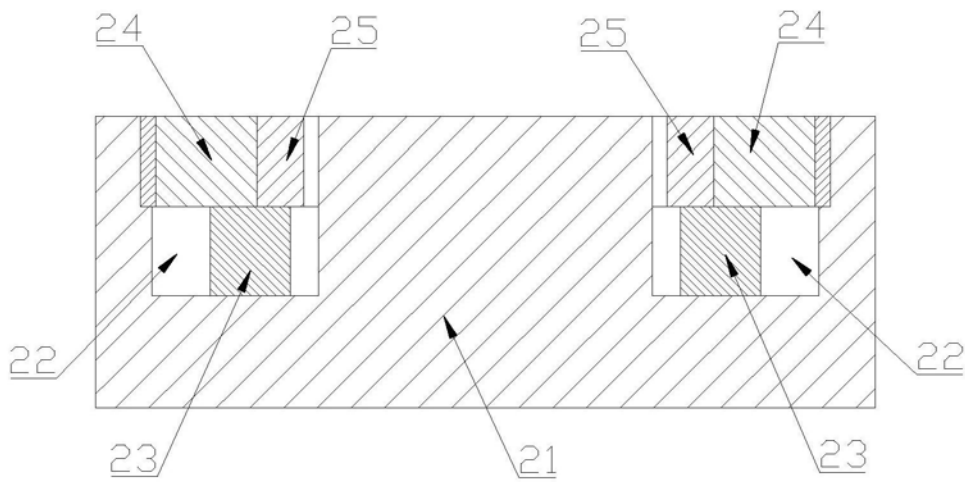


图2

5

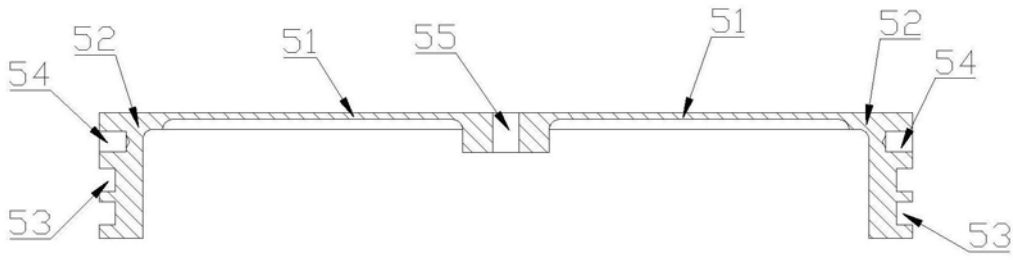


图3