



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111818427 A

(43)申请公布日 2020.10.23

(21)申请号 201910283085.1

(22)申请日 2019.04.10

(71)申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇
油松第十工业区东环二路2号

(72)发明人 张凯评 钟守芳 郭鹏帅

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代
理有限公司 44334

代理人 杨毅玲 唐芳芳

(51)Int.Cl.

H04R 9/06(2006.01)

H04R 9/04(2006.01)

H04R 31/00(2006.01)

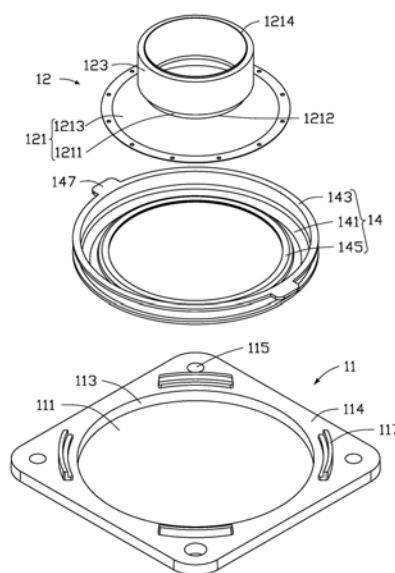
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

振动系统、扬声器及振动系统的制作方法

(57)摘要

一种振动系统,包括第一支架和振动组件,所述振动组件包括音圈部和振膜部,所述音圈部包括骨架和音圈本体,所述骨架包括基体,所述基体呈环状,所述音圈本体环设于所述基体的外表面,所述基体远离所述音圈本体的一端设置有通孔,所述通孔贯穿所述基体,所述振膜部包括第一连接部、第二连接部和本体,所述本体设置于所述第一连接部和所述第二连接部之间,所述第一连接部连接所述第一支架,所述第二连接部环接于所述基体远离所述音圈本体的一端,并填充所述通孔。本申请还提供了一种具有所述振动系统的扬声器及所述振动系统的制作方法。



1. 一种振动系统,包括第一支架和振动组件,其特征在于,所述振动组件包括音圈部和振膜部,所述音圈部包括骨架和音圈本体,所述骨架包括基体,所述基体呈环状,所述音圈本体环设于所述基体的外表面,所述基体远离所述音圈本体的一端设置有通孔,所述通孔贯穿所述基体,所述振膜部包括第一连接部、第二连接部和本体,所述本体设置于所述第一连接部和所述第二连接部之间,所述第一连接部连接所述第一支架,所述第二连接部环接于所述基体远离所述音圈本体的一端,并填充所述通孔。

2. 如权利要求1所述的振动系统,其特征在于,所述第一连接部朝向所述第一支架的表面向内凹陷形成第一凹槽,所述第一支架靠近所述基体的一侧设置于所述第一凹槽内。

3. 如权利要求2所述的振动系统,其特征在于,所述骨架还包括延伸部,所述延伸部由所述基体远离所述音圈本体的边缘向远离所述基体方向延伸形成,所述通孔设置于所述延伸部远离所述基体的边缘,所述第二连接部环接于所述延伸部远离所述基体的边缘,并填充所述通孔。

4. 如权利要求3所述的振动系统,其特征在于,所述本体靠近所述第二连接部的边缘至所述延伸部连接所述第二连接部的边缘之间的距离为0.02-0.6mm。

5. 如权利要求1所述的振动系统,其特征在于,所述本体的截面呈圆形、拱形或波浪形。

6. 如权利要求1所述的振动系统,其特征在于,所述振膜部为液体硅胶。

7. 如权利要求2-4中任一项所述的振动系统,其特征在于,所述第一支架包括上表面及与所述上表面背对设置的下表面,所述第一支架上开设有一贯穿孔,以于所述第一支架上形成内表面,所述第一凹槽包括底壁及两相对设置的侧壁,两所述侧壁分别位于所述底壁的两侧,所述第一支架的内表面抵持于所述第一凹槽的底壁,且所述第一支架的所述上表面和所述下表面分别抵持于两所述侧壁。

8. 一种扬声器,包括如权利要求1-7项中任一项所述的振动系统和磁路系统,所述磁路系统连接所述振动系统。

9. 一种振动系统的制作方法,其特征包括如下步骤:

制备一第一支架;

制备一骨架,所述骨架包括基体,所述基体呈环状;

于所述基体的外表面缠绕铜线,以形成音圈本体;

于所述基体远离所述音圈本体的一端开设通孔;

将所述第一支架及设置有音圈本体的骨架设置于模具内注塑,以于所述第一支架和所述基体之间形成振膜部,所述振膜部包括第一连接部、第二连接部和本体,所述本体设置于所述第一连接部和所述第二连接部之间,所述第一连接部连接所述第一支架,所述第二连接部环接于所述基体远离所述音圈本体的一端,并填充所述通孔。

10. 如权利要求9所述的振动系统的制作方法,其特征在于,所述振动系统的制作方法还包括在形成音圈本体后,于所述音圈本体的远离所述基体的表面涂抹胶水。

振动系统、扬声器及振动系统的制作方法

技术领域

[0001] 本申请涉及电声产品技术领域,特别涉及一种振动系统、扬声器及振动系统的制作方法。

背景技术

[0002] 近年来,由于市场对扬声器的功能特性要求越来越高,振动系统作为扬声器振动发声的主要元件,其品质/设计/材料的选用上在很大程度上决定了扬声器的音效。目前,扬声器振动系统中各振动部件的结合通常采用各式胶水进行粘合。不过,由于胶水的涂布一致性难以保证,容易造成各部件组装时公差大,进而大大影响扬声器的声学性能。

发明内容

[0003] 有鉴于此,有必要提供一种提升扬声器声学性能的振动系统。

[0004] 本申请还提供了一种扬声器及所述振动系统的制作方法。

[0005] 一种振动系统,包括第一支架和振动组件,所述振动组件包括音圈部和振膜部,所述音圈部包括骨架和音圈本体,所述骨架包括基体,所述基体呈环状,所述音圈本体环设于所述基体的外表面,所述基体远离所述音圈本体的一端设置有通孔,所述通孔贯穿所述基体,所述振膜部包括第一连接部、第二连接部和本体,所述本体设置于所述第一连接部和所述第二连接部之间,所述第一连接部连接所述第一支架,所述第二连接部环接于所述基体远离所述音圈本体的一端,并填充所述通孔。

[0006] 一种扬声器,包括所述振动系统和磁路系统,所述磁路系统连接所述振动系统。

[0007] 一种振动系统的制作方法,其包括如下步骤:

[0008] 制备一第一支架;

[0009] 制备一骨架,所述骨架包括基体,所述基体呈环状;

[0010] 于所述基体的外表面缠绕铜线,以形成音圈本体;

[0011] 于所述基体远离所述音圈本体的一端开设通孔;

[0012] 将所述第一支架及设置有音圈本体的骨架设置于模具内注塑,以于所述第一支架和所述基体之间形成振膜部,所述振膜部包括第一连接部、第二连接部和本体,所述本体设置于所述第一连接部和所述第二连接部之间,所述第一连接部连接所述第一支架,所述第二连接部环接于所述基体远离所述音圈本体的一端,并填充所述通孔。

[0013] 综上所述,所述振膜部通过注塑成型结合于所述第一支架与所述音圈部之间,以连接所述第一支架与所述音圈部,从而避免出现人工组装第一支架、振膜部及音圈部时因为公差较大而影响声学性能的现象。所述振膜部还包括本体和第二连接部。所述第二连接部连接于所述本体的一端。所述基体远离所述音圈本体的边缘开设有通孔。所述第二连接部环接于所述基体远离所述音圈本体的一端,并填充所述通孔。另外,所述本体的截面呈圆形、拱形或波浪形,以提升振膜部的性能、降低失真,并提升灵敏度。

附图说明

- [0014] 图1为本申请一较佳实施方式的扬声器的剖面示意图。
- [0015] 图2为本申请一较佳实施方式的振动系统的结构示意图。
- [0016] 图3为图2所示振动系统在一视角下的分解示意图。
- [0017] 图4为图2所示振动系统在另一视角下的分解示意图。
- [0018] 图5为沿图2所示V-V线的剖面示意图。
- [0019] 图6为图5所示振动系统中的部分剖面示意图。
- [0020] 图7为本申请实施例2的振动系统的剖面示意图。
- [0021] 图8为本申请实施例3的振动系统的剖面示意图。
- [0022] 图9为本申请实施例4的振动系统的剖面示意图。
- [0023] 图10为本申请实施例5的振动系统的剖面示意图。
- [0024] 主要元件符号说明

[0025]

扬声器	100
振动系统	10
第一支架	11
贯穿孔	111
上表面	112
内表面	113
下表面	114
连接孔	115
卡块	117
音圈部	12
骨架	121
基体	1211
上边缘	1212
延伸部	1213
下边缘	1214
通孔	1215
音圈本体	123
振动组件	13
振膜部	14
本体	141
弧形部	1411
第一连接部	143
第一凹槽	1431
底壁	1432
侧壁	1434
第二连接部	145
第二凹槽	1451
固定柱	1453
凸耳	147

[0026]

膜片部	16
磁路系统	30
第二支架	31
U型铁	33
第一华司	35
第二华司	37
磁铁	39
容置空间	50
中心轴线	X

[0027] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本申请。

具体实施方式

[0028] 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清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0029] 需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。当一个元件被认为是“设置于”另一个元件,它可以是直接设置在另一个元件上或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直”、“水平”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0030] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0031] 参阅图1,本申请实施方式提供了一种扬声器100。所述扬声器100可应用至音箱、手机、平板电脑、耳机等电子装置(图未示)中。

[0032] 参阅图2,所述扬声器100包括振动系统10。在本实施方式中,所述振动系统10包括第一支架11和振动组件13。所述振动组件13设置于所述第一支架11上。

[0033] 请一并参阅图3和图4,在本实施方式中,所述第一支架11包括上表面112及与所述上表面112背对设置的下表面114。所述第一支架11上开设有一贯穿孔111,以于所述第一支架11上形成内表面113。所述贯穿孔111贯穿所述上表面112和所述下表面114。其中,所述第一支架11的材质可以是塑料、金属、或塑料与金属的复合材料。所述塑料可以是,但不限于ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene,丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)、PBT(Polybutylene Terephthalate,聚对苯二甲酸丁二醇酯)和PC(Polycarbonate,聚碳酸酯)。所述金属可以是,但不限于铝、铝合金、铝镁合金、镁合金、不锈钢、钛和钛合金。

[0034] 所述第一支架11上还开设有至少一连接孔115,起连接作用。在本实施方式中,所述第一支架11上开设有四个连接孔115,并分别位于所述第一支架11的四角。每一连接孔115贯穿所述上表面112和所述下表面114。

[0035] 进一步地,所述第一支架11的上表面112或下表面114上凸设有若干卡块117。在本实施方式中,所述下表面114上凸设有四个卡块117,且均匀分布于靠近所述贯穿孔111的边缘。所述卡块117的截面大致呈L型(参图5)。

[0036] 在其他实施方式中,所述第一支架11上的连接孔115和卡块117可省略。

[0037] 所述振动组件13穿设于所述贯穿孔111内,并连接所述第一支架11。

[0038] 再次参阅图3和图4,所述振动组件13包括音圈部12和振膜部14。

[0039] 所述音圈部12包括骨架121和音圈本体123。

[0040] 请一并参阅图5和图6,所述骨架121包括基体1211。所述基体1211呈环状。在本实施方式中,所述基体1211大致为一中空圆柱体。所述基体1211包括上边缘1212及与所述上边缘1212相对的下边缘1214。所述上边缘1212与所述下边缘1214分别位于所述基体1211的相对两侧。

[0041] 进一步地,所述骨架121还包括延伸部1213。所述延伸部1213由所述上边缘1212向远离所述下边缘1214方向延伸而形成。所述骨架121具有一中心轴线X。所述中心轴线X即为所述振动系统10的中心轴线。在本实施方式中,所述骨架121大致呈喇叭状或盆状。所述延伸部1213向所述中心轴线X方向凹陷。

[0042] 当然,在其他实施方式中,所述延伸部1213可向背对所述中心轴线X方向凹陷。

[0043] 在本实施方式中,所述基体1211和所述延伸部1213一体成型。所述骨架121的材质为铝材。

[0044] 当然,在其他实施方式中,所述骨架121的材质还可以是,但不限于铜、铝合金、铝镁合金、镁合金、不锈钢等金属材料,聚酰亚胺(Polyimide,PI)、聚醚醚酮(Polyetheretherketone,PEEK)等塑胶材料及纸。

[0045] 所述音圈本体123环设于所述基体1211的外表面。在本实施方式中,所述音圈本体123环设于所述基体1211远离所述延伸部1213的一端。所述音圈本体123为缠绕在所述基体1211外表面的铜线。其中,所述铜线之间有胶水,以加固所述音圈本体123与所述基体1211的连接。

[0046] 参阅图5和图6,所述振膜部14设置于所述第一支架11与所述延伸部1213之间。在本实施方式中,所述振膜部14呈环状(参图3和图4)。所述振膜部14包括本体141、第一连接部143和第二连接部145。所述本体141设置于所述第一连接部143和所述第二连接部145之间。所述第一连接部143相对所述第二连接部145远离所述延伸部1213。所述第一连接部143连接所述第一支架11。所述第二连接部145环接于所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘。其中,所述本体141靠近所述第二连接部145的边缘至所述延伸部1213连接所述第二连接部145的边缘之间的距离d为0.02-0.6mm。

[0047] 所述第一连接部143朝向所述第一支架11的表面向内凹陷形成第一凹槽1431。所述第一支架11靠近所述延伸部1213的一侧设置于所述第一凹槽1431内。具体地,所述第一凹槽1431包括底壁1432及两相对设置的侧壁1434。两所述侧壁1434分别位于所述底壁1432的两侧。其中,所述第一支架11的内表面113抵持于所述第一凹槽1431的底壁1432,且所述

第一支架11的所述上表面112和所述下表面114分别抵持于两所述侧壁1434。

[0048] 在一实施例中,所述第二连接部145设置于所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘的上侧表面或下侧表面。

[0049] 在本实施方式中,所述第二连接部145朝向所述音圈部12的表面向内凹陷形成第二凹槽1451。所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘设置于所述第二凹槽1451内。

[0050] 参图9,在其他实施例中,所述骨架121可仅包括基体1211。如此,所述基体1211远离所述音圈本体123的边缘设置于所述第二凹槽1451内。

[0051] 进一步地,所述第二凹槽1451中还设置有若干固定柱1453(参图6)。相应地,所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘上开设有若干通孔1215(参图3和图4)。所述若干通孔1215均匀分布于所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘。如此,当所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘设置于所述第二凹槽1451内时,所述固定柱1453对应设置于所述通孔1215内,以加固所述音圈部12与所述振膜部14之间的连接,防止音圈部12脱落。

[0052] 在本实施方式中,所述振膜部14的材料为液体硅胶。所述振膜部14通过注塑成型结合于所述第一支架11与所述延伸部1213之间。

[0053] 进一步地,所述第一连接部143远离所述第二连接部145的表面凸设有凸耳147(参图3和图4)。其中,当所述振膜部14设置于所述第一支架11和所述延伸部1213之间时,所述凸耳147设置于所述第一支架11的下表面114,以加固所述振膜部14与所述第一支架11的连接。

[0054] 本申请给出了以下几种所述振动组件13的实施例。

[0055] 实施例1

[0056] 参图4-6,所述振动组件13包括音圈部12和振膜部14。所述音圈部12包括骨架121和音圈本体123。所述骨架121包括基体1211和延伸部1213。所述基体1211大致为一中空圆柱体。所述基体1211包括上边缘1212及与所述上边缘1212相对的下边缘1214。所述上边缘1212与所述下边缘1214分别位于所述基体1211的相对两侧。所述延伸部1213由所述上边缘1212向远离所述下边缘1214方向延伸而形成。所述延伸部1213向所述中心轴线X方向凹陷。所述音圈本体123环设于所述基体1211的外表面。

[0057] 所述振膜部14包括本体141、第一连接部143和第二连接部145。所述第一连接部143和所述第二连接部145大致处于同一水平面上。其中,所述水平面与所述中心轴线X相互垂直。所述本体141设置于所述第一连接部143和所述第二连接部145之间。所述第二连接部145相对所述第一连接部143靠近所述音圈部12。其中,所述第一连接部143背向所述音圈部12的表面向内凹陷形成第一凹槽1431。所述第二连接部145朝向所述音圈部12的表面向内凹陷形成第二凹槽1451。所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘设置于所述第二凹槽1451内。所述本体141的截面呈拱形。其中,所述本体141相对所述延伸部1213靠近所述本体141的边缘凸起。

[0058] 实施例2

[0059] 参图7,实施例2与实施例1的区别在于:实施例2中所述本体141的截面虽呈拱形,但所述本体141相对所述延伸部1213靠近所述本体141的边缘凹陷。

[0060] 实施例3

[0061] 参图8,实施例3与实施例1的区别在于:实施例3中的所述本体141的截面大致呈圆

形。即所述本体141包括两相对设置的弧形部1411。两所述弧形部1411均连接于所述第一连接部143和所述第二连接部145之间。两所述弧形部1411的凹陷面相对设置,以形成截面大致呈圆形的本体141。

[0062] 实施例4

[0063] 参图9,实施4与实施例1的区别在于:实施例4中的所述骨架121仅包括基体1211。如此,所述基体1211的上边缘1212则收容于所述第二凹槽1451。

[0064] 实施例5

[0065] 参图10,实施例5与所述例1的区别在于:实施例5中所述本体141的截面大致呈波浪状。所述第二连接部145相对所述第一连接部143靠近所述基体1211方向。

[0066] 进一步地,所述振动组件13还包括膜片部16(参图1)。所述膜片部16设置于所述延伸部1213的内表面,以提升所述振动组件13的音效,使得振动组件13的振动更线性。所述膜片部16的材质为刚性材料。所述刚性材料包括,但不限于碳钢、合金钢、有色金属等。在本实施方式中,所述膜片部16可采用贴合工艺设置于所述延伸部1213的内表面。

[0067] 请再次参阅图1,所述扬声器100还包括磁路系统30。在本实施方式中,所述磁路系统30包括第二支架31、U型铁33、第一华司35、第二华司37及磁铁39。

[0068] 具体地。所述第二支架31呈环状。所述第二支架31的一端连接所述第一支架11上的卡块117,另一端连接U型铁33,以与所述第一支架11及U型铁33一起形成一容置空间50。所述振动组件13部分收容于所述容置空间50。所述第一华司35设置于所述基体1211内,并抵持于所述U型铁33朝向所述第一支架11的表面。所述第二华司37和所述磁铁39均设置于所述基体1211内,且所述磁铁39位于所述第一华司35和所述第二华司37之间。

[0069] 本申请还提供了一种所述振动系统10的制作方法,其包括如下步骤:

[0070] 制备一第一支架11。

[0071] 参阅图3和图4,所述第一支架11包括上表面112及与所述上表面112背对设置的下表面114。所述第一支架11上开设有一贯穿孔111,以于所述第一支架11上形成内表面113。所述贯穿孔111贯穿所述上表面112和所述下表面114。其中,所述第一支架11的材质可以是塑料、金属、或塑料与金属的复合材料。所述塑料可以是,但不限于ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene,丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)、PBT(Polybutylene Terephthalate,聚对苯二甲酸丁二醇酯)和PC(Polycarbonate,聚碳酸酯)。所述金属可以是,但不限于铝、铝合金、铝镁合金、镁合金、不锈钢、钛和钛合金。

[0072] 所述第一支架11上还开设有至少一连接孔115,起连接作用。在本实施方式中,所述第一支架11上开设有四个连接孔115,并分别位于所述第一支架11的四角。每一连接孔115贯穿所述上表面112和所述下表面114。

[0073] 进一步地,所述第一支架11的上表面112或下表面114上凸设有若干卡块117。在本实施方式中,所述下表面114上凸设有四个卡块117,且均匀分布于靠近所述贯穿孔111的边缘。所述卡块117的截面大致呈L型(参图5)。

[0074] 在其他实施方式中,所述第一支架11上的连接孔115和卡块117可省略。

[0075] 制备一骨架121。在本实施方式中,所述骨架121的材质为铝材。所述骨架121可通过冲压制成。

[0076] 在其他实施方式中,所述骨架121的材质还可以是,但不限于铜、铝合金、铝镁合

金、镁合金、不锈钢等金属材料，聚酰亚胺（Polyimide, PI）、聚醚醚酮（Polyetheretherketone, PEEK）等塑胶材料及纸。

[0077] 参阅图5,所述骨架121包括基体1211。所述基体1211呈环状。在本实施方式中,所述基体1211大致为一中空圆柱体。所述基体1211包括上边缘1212及与所述上边缘1212相对的下边缘1214。所述上边缘1212与所述下边缘1214分别位于所述基体1211的相对两侧。

[0078] 进一步地,所述骨架121还包括延伸部1213。所述延伸部1213由所述上边缘1212向远离所述下边缘1214方向延伸而形成。在本实施方式中,所述骨架121大致呈喇叭状或盆状。所述延伸部1213向所述中心轴线X方向凹陷。

[0079] 于所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘开设通孔1215。所述通孔1215贯穿所述延伸部1213。

[0080] 于所述基体1211的外表面缠绕铜线,以形成音圈本体123。

[0081] 于所述音圈本体123远离所述基体1211的表面涂抹胶水。

[0082] 热熔涂抹于所述音圈本体123远离所述基体1211表面的胶水,以使胶水渗透入所述铜线之间,从而加固所述音圈本体123与所述基体1211的连接。

[0083] 将所述第一支架11及设置有音圈本体123的骨架121设置于模具内注塑液体硅胶,以形成振膜部14。

[0084] 参阅图5和图6,所述振膜部14设置于所述第一支架11与所述延伸部1213之间。在本实施方式中,所述振膜部14呈环状。所述振膜部14包括本体141、第一连接部143和第二连接部145。所述本体141设置于所述第一连接部143和所述第二连接部145之间。所述第一连接部143相对所述第二连接部145远离所述音圈部12。

[0085] 所述第一连接部143朝向所述第一支架11的表面向内凹陷形成第一凹槽1431。所述第一支架11靠近所述延伸部1213的一侧设置于所述第一凹槽1431内。具体地,所述第一凹槽1431包括底壁1432及两相对设置的侧壁1434。两所述侧壁1434分别位于所述底壁1432的两侧。其中,所述第一支架11的内表面113抵持于所述第一凹槽1431的底壁1432,且所述第一支架11的所述上表面112和所述下表面114分别抵持于两所述侧壁1434。

[0086] 所述第二连接部145朝向所述音圈部12的表面向内凹陷形成第二凹槽1451。所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘设置于所述第二凹槽1451内,且所述通孔1215被所述第二连接部145填充。

[0087] 综上所述,所述振膜部14通过注塑成型结合于所述第一支架11与所述音圈部12之间,以连接所述第一支架11与所述音圈部12,从而避免出现人工组装第一支架11、振膜部14及音圈部12时因为公差较大而影响声学性能的现象。所述振膜部14还包括本体141和第二连接部145。所述第二连接部145连接于所述本体141的一端。所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘开设有通孔1215。所述第二连接部145环接于所述延伸部1213远离所述基体1211的边缘,并填充所述通孔1215。另外,所述本体141的截面呈圆形、拱形或波浪形,以提升振膜部14的性能、降低失真,并提升灵敏度。

[0088] 以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非限制,尽管参照较佳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,可以对本申请的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本申请技术方案的精神和实质。

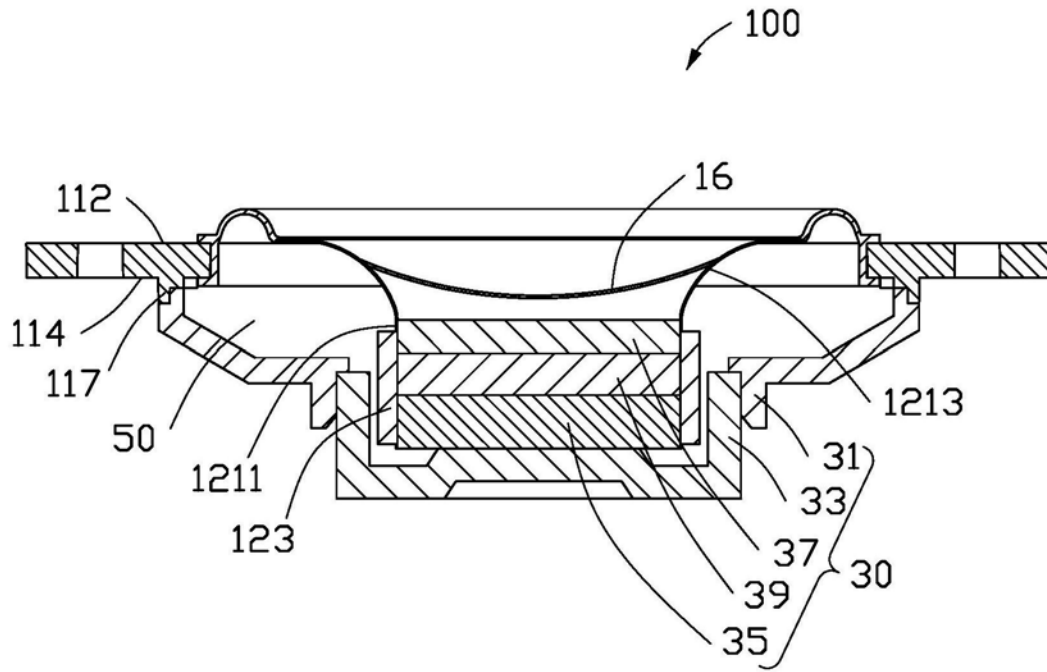


图1

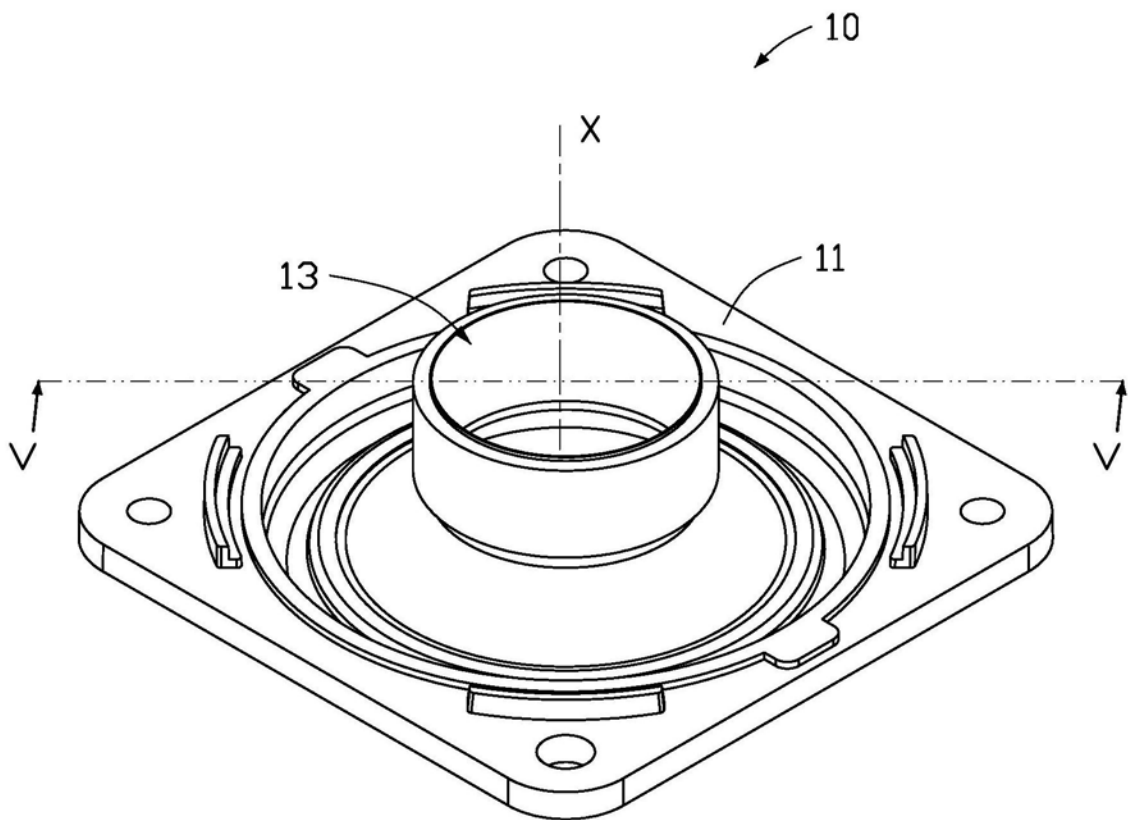


图2

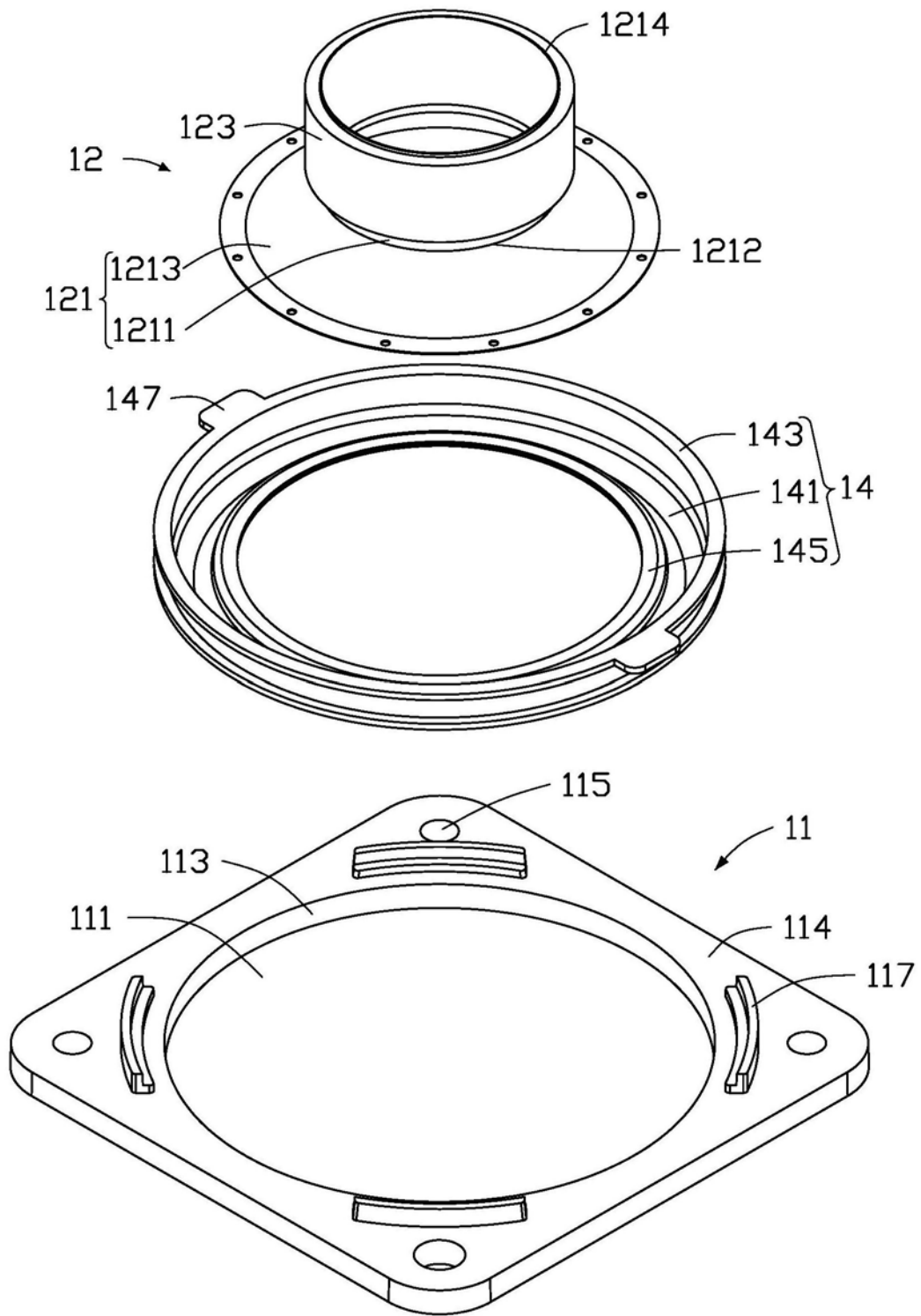


图3

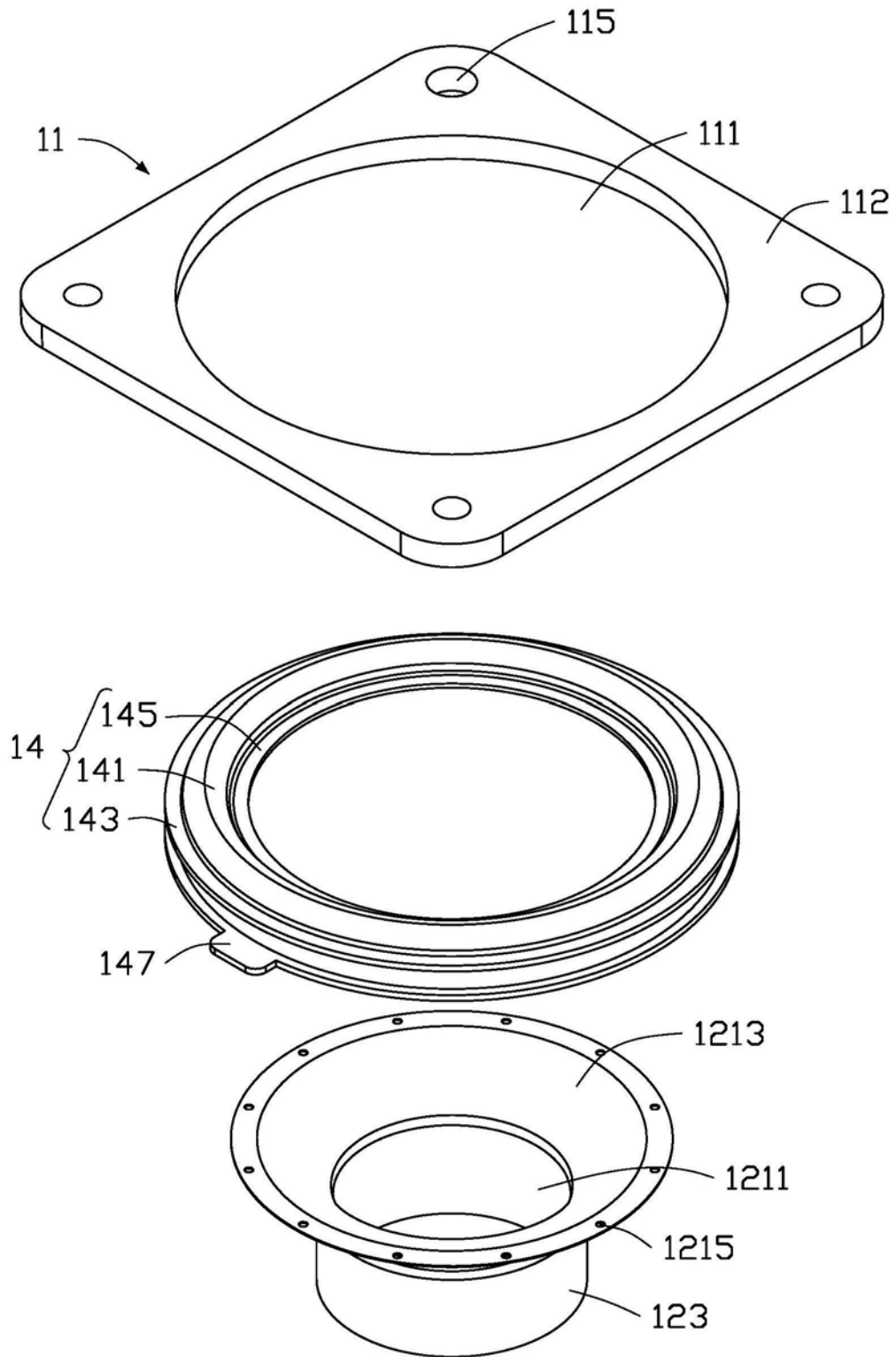


图4

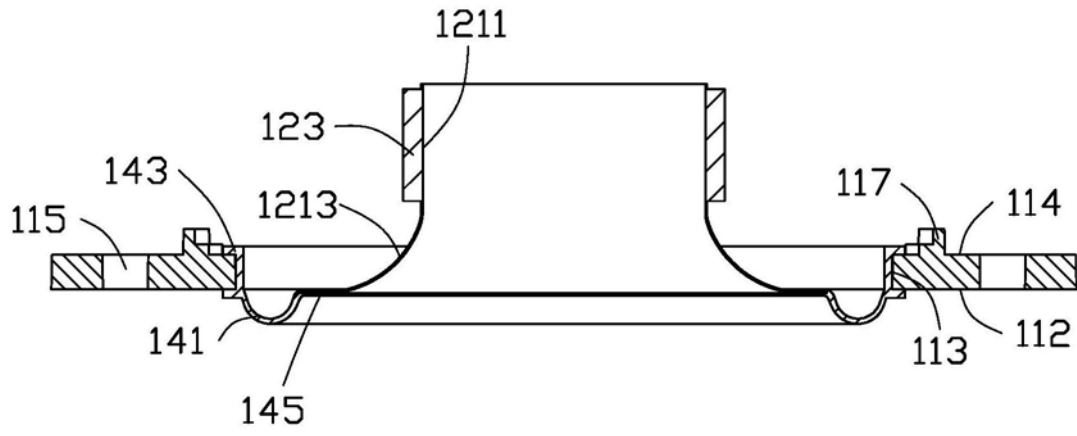


图5

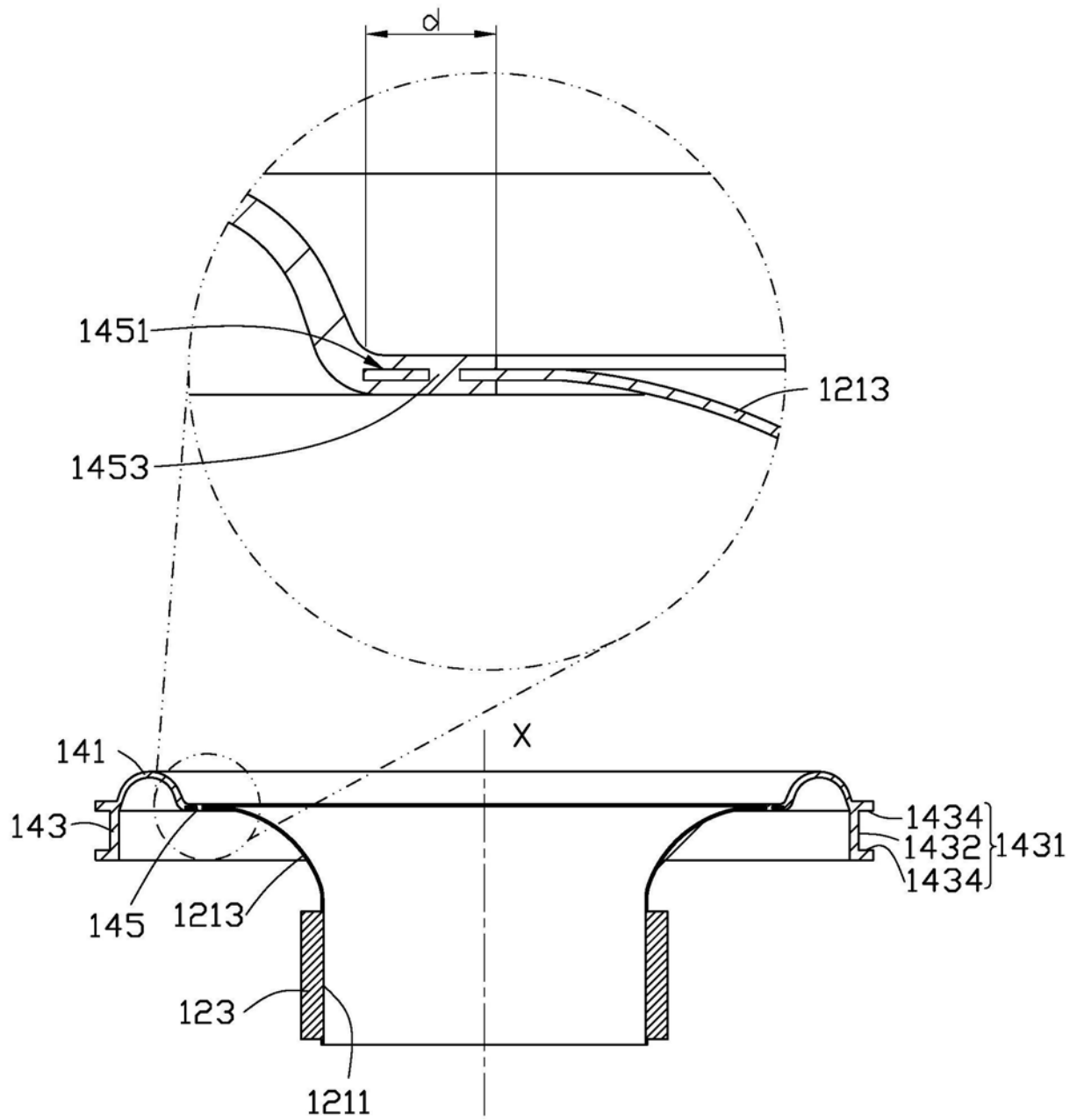


图6

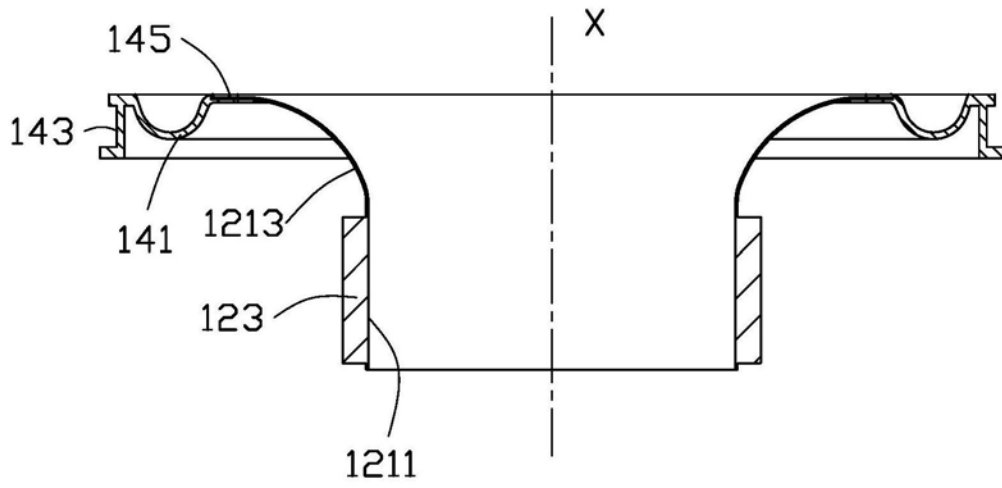


图7

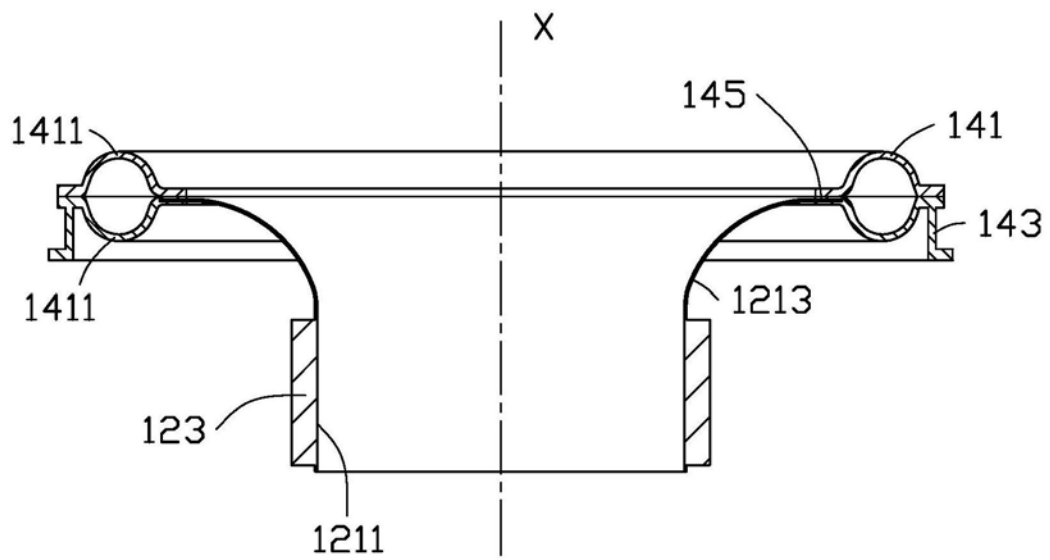


图8

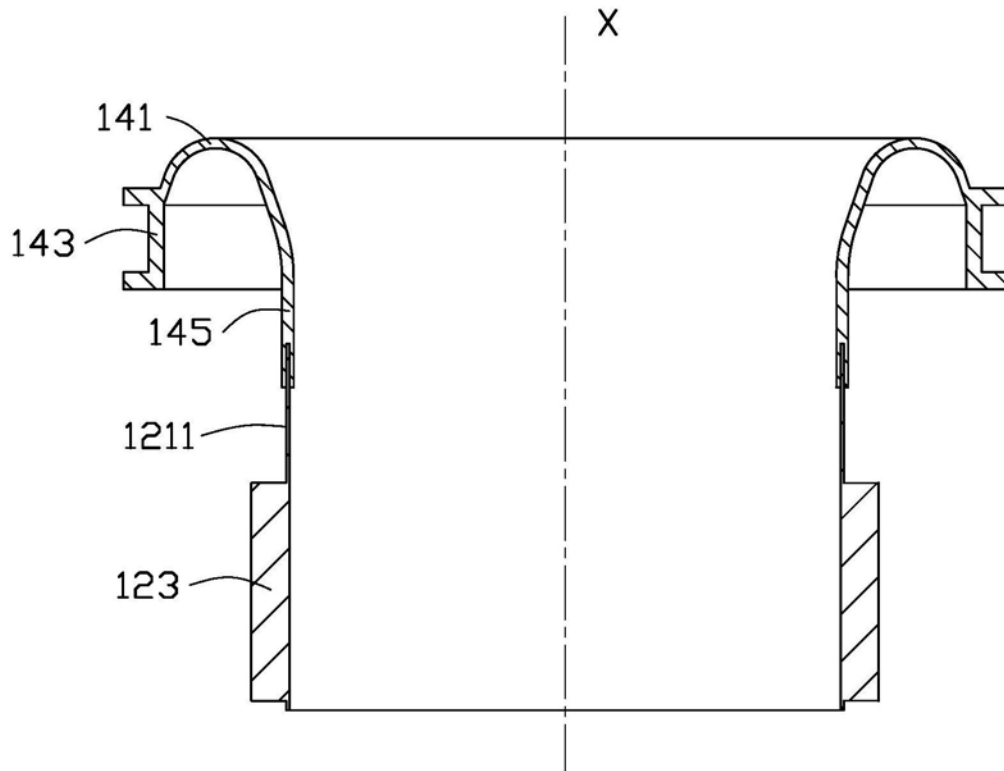


图9

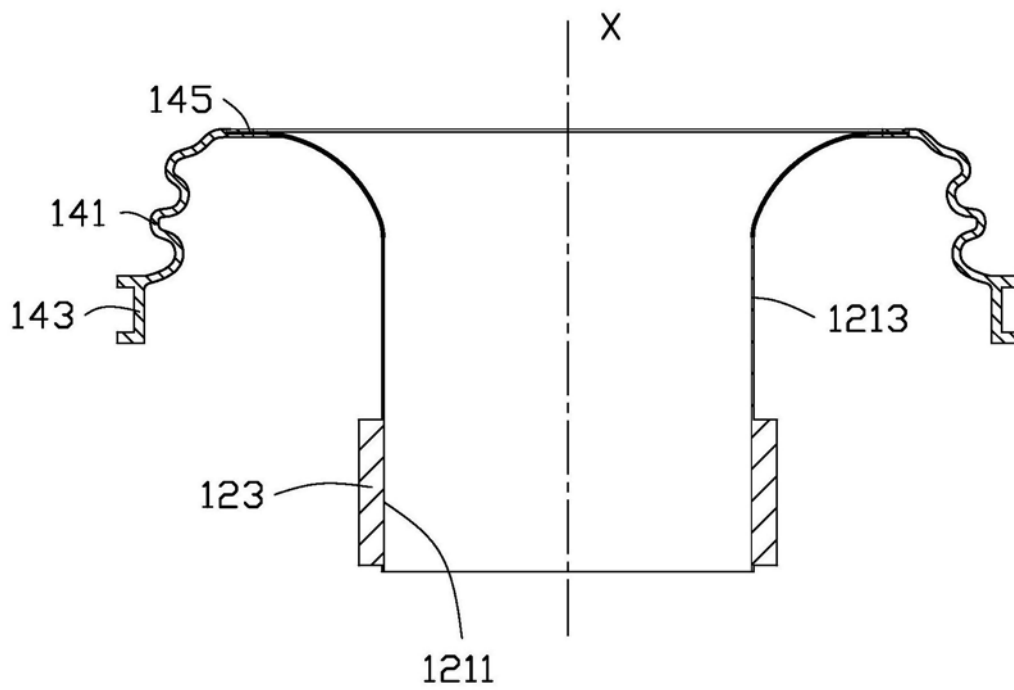


图10