

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年11月23日 (23.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/198190 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04R 31/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/084883
- (22) 国际申请日: 2017年5月18日 (18.05.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610331451.2 2016年5月18日 (18.05.2016) CN
201710250831.8 2017年4月18日 (18.04.2017) CN
201720404936.X 2017年4月18日 (18.04.2017) CN
- (71) 申请人: 宁波升亚电子有限公司 (TANG BAND INDUSTRIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市镇海区庄市街道光明村文体东路1569号, Zhejiang 315201 (CN)。
- (72) 发明人: 黄新民 (HUANG, Hsinmin); 中国浙江省宁波市镇海区庄市街道光明村文体东路1569号, Zhejiang 315201 (CN)。
- (74) 代理人: 宁波理文知识产权代理事务所 (特殊普通合伙) (NINGBO RAYMOND IP AGENCY FIRM); 中国浙江省宁波市鄞州区首南街道日丽中路555号1501室, Zhejiang 315100 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,

(54) Title: RADIATION DEVICE AND DUAL SUSPENSION EDGE LOUDSPEAKER, LOUDSPEAKER BOX, AND APPLICATION THEREOF

(54) 发明名称: 辐射器及双悬边扬声器和音箱及其应用

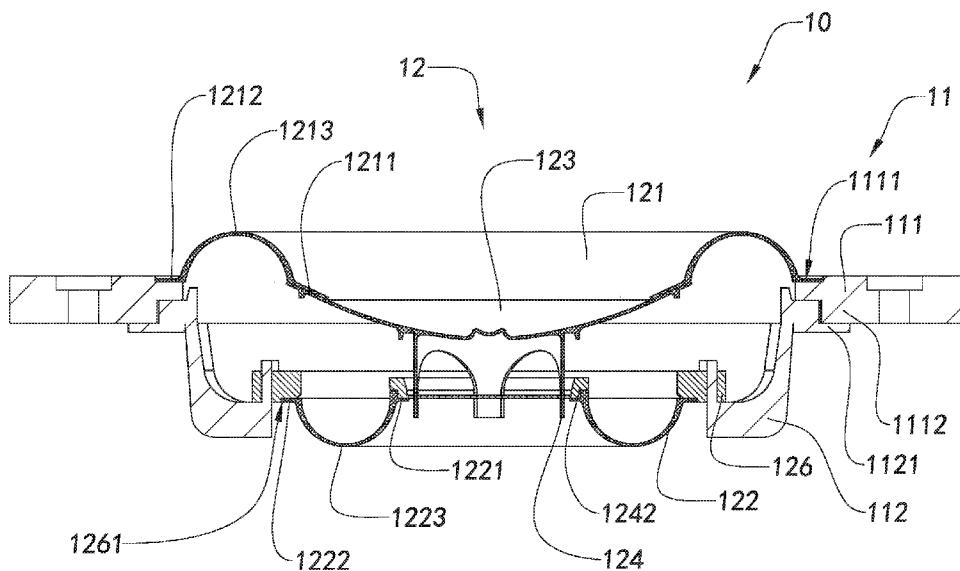


图4

(57) Abstract: A radiation device and a dual suspension edge loudspeaker, a loudspeaker box, and an application thereof, the radiation device comprising: an external bracket; a vibrating element; a first suspension edge extending between the vibrating element and the external bracket; an inner framework connected to the vibrating element; an external support frame; and a second suspension edge connected between the inner framework and the external support frame. The dual suspension edge structure prevents shaking of the vibrating element, and improves the sound effect quality.



WO 2017/198190 A1

LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 辐射器及双悬边扬声器和音箱及其应用, 辐射器包括: 外支架; 振动元件; 第一悬边, 其延伸于所述振动元件和所述外支架之间; 内框架, 其连接于所述振动元件; 外支撑架; 和第二悬边, 其连接于所述内框架和所述外支撑架之间。通过双悬边结构防止振动元件的晃动, 改善音效品质。

辐射器及双悬边扬声器和音箱及其应用

5 技术领域

本发明涉及音响设备领域，更进一步，涉及一辐射器及双悬边扬声器和音箱及其应用，所述辐射器用来改善扬声器和音箱的音质。

背景技术

10 自古以来，音乐是人类生活中不可缺少的重要部分，而音响设备是音乐传播的一个重要媒介。

随着各种音效技术的不断发展，以及人们物质生活水平的不断提高，越来越多的人越来越注重自身艺术、精神素养的提升，而音乐就是其中一个重要方面。音乐由高低不同频率的音节组成，高频展现声音的高亢，而低频可以体现声音的深沉，因此在音响设备中，高频、低频对于声音的完美重现都是及其重要的部分。

15 声音的传播是通过振动的响应而完成的，对于越低频率的声音，响应越弱，这使得对于大部分的音响设备，较难实现低频声音的再现。而对于现代社会的大部分的消费者，早已不满足于单纯宏大的高音，而对于重低音有越来越多的要求，且要求越来越细腻。

20 现有的具有低音效果的音响设备，通常具有一被动板，通过所述被动板的响应来再现低音。所述被动板通常包括一支架、一悬边和一振动膜，所述振动膜通过所述悬边连接于所述支架。所述被动板配合一扬声器单元组成音响设备，当所述扬声器单元产生声音时，所述被动板响应其中的低频声波，从而使得声音中的较弱的低频声音被加强而可以被人而听到。

25 然而，响应的强弱和音效好坏在一定程度上取决于振动膜的振动性能，也就是说，与振动膜的软硬程度、厚度这些因素都有关系。而传统的被动板，所述振动膜由于仅通过单个所述悬边来固定，因此面积不宜做太大；另一个方面所述，振动膜在来回振动过程中，会与所述悬边之间产生相互作用力，因此所述振动膜的厚度需要相对较大才能承受这个力的作用，而厚度增大、质量增大，这些因素使得整个所述振动板的惯性较大，对低频响应效果减弱，因此对低音的再现效果并不是很优异。

30 此外，对于现有的单悬边的被动板，如图 1 中所示，具有中间的振膜 1 和周围的悬边 2，如果为了较好的相应低音，减小所述振动膜的厚度或者采用较软的材料，这时所述振动膜会由于振动的不一致，而产生“啪啪”的杂音，因此对于现有的被动板结构并不能一味地减小厚度或者采用更加柔软的材料。

35 还有一点，所述悬边对于振动膜有稳定、缓冲的作用，也就是说，所述振动

膜在振动过程中的力通过所述悬边的逐渐缓冲而传递至支架,使得所述支架不会随所述振动膜而运动。对于现有的所述悬边,同样是需要厚度较大,相对较硬的材质,这使得所述振动膜在振动时的振幅较小,不利于低音效果的加强。

5 发明内容

本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱,其中所述辐射器包括一振动组件,其包括一振动元件,所述振动元件被支撑地设置,从而使得所述振动元件能够更加轻薄,产生更大的振动振幅,改善低音效果。

10 本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱,其中所述双悬边扬声器的所述辐射器包括一第一悬边和一第二悬边,其中二所述悬边呈相反开口的拱形结构,利用拱形的力学特征,缓冲所述振动元件振动时的拉扯力。

本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱,其中所述音箱提供至少一被动振动单元,所述被动振动单元在增强所述音箱的低频音效时,能够防止所述音箱出现摇晃等不良现象,从而使得所述音箱的声音更纯粹。

15 本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱,其中所述被动振动单元包括振动方向相反的至少两被动振动器,当每个所述被动振动器分别响应同一主振动喇叭的振动而振动时,一个振动方向的所述被动振动器能够通过振动的方式地抵消相反振动方向的所述被动振动器在振动时使所述音箱产生位移的趋势,从而避免所述音箱出现“走位”的不良现象。

20 本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱,其中所述双悬边扬声器包括所述辐射器、一磁回系统、一音圈,所述音圈耦联于所述辐射器和所述磁回系统,这样所述音圈在所述磁回系统的电磁驱动力的作用下来回运动,并带动所述辐射器沿着其轴向方向来回运动,以鼓动所述扬声器内和周围的空气而产生声音。

25 本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱,其中所述辐射器包括一内框架,所述内框架支撑所述振动元件,使得所述振膜的可以采用更加轻薄的材质,且不会产生由于轻薄而带来的杂音。

30 本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱,其中所述辐射器包括两悬边,所述两悬边分别连接于所述振动元件和所述内框架,从而缓冲所述振动元件和所述内框架在运动过程中产生的作用力。

本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱,其中所述辐射器包括一外支架和一盆架,所述振动元件通过一所述悬边连接于所述外支架,所述盆架连接于所述外支架内侧,所述内框架通过一所述悬边连接于所述盆架,从而形成一双悬边振动结构。

35 本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱,其中所述振动元件被所述内框架支撑,从而使得所述悬边可以采用较轻薄的材料,具有更好的

弹性，从而使得所述振动元件在振动过程中具有更大的振幅，改善低音效果。

本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱，其中所述内框架支撑于所述两悬边之间，使得所述悬边和所述振动元件都可以采用更柔软、轻薄的材料，且不会产生杂音。

5 本发明的一个目的在于提供一辐射器及双悬边扬声器和音箱，其中所述内框架呈环形地支撑所述振动元件，使得所述振动元件受力均匀，从而当所述辐射器被制成扬声器和音箱时，所述辐射器沿竖直方向放置时，减少由于重力的影响，而产生振动的不均匀。

10 为了实现以上发明至少一目的，本发明的一方面提供一辐射器，辐射器，用于振动产生音效，其包括：

至少一外支架；

至少一振动元件；

至少一第一悬边，其延伸于所述振动元件和所述外支架之间；

至少一内框架，其连接于所述振动元件；

15 至少一外支撑架；和

至少一第二悬边，其连接于所述内框架和所述外支撑架之间。

在一些实施例中，所述振动元件的内边缘和外边缘分别连接于所述振动元件和所述外支架的顶侧。

20 在一些实施例中，所述的辐射器还包括至少一盆架，所述外支撑架连接于所述盆架，并且所述外支架连接于所述盆架。

在一些实施例中，所述内框架包括至少一连接部和至少一内支撑架，所述连接部连接于所述振动元件底侧，所述内支撑架横向地延伸于所述连接部，所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之间。

25 在一些实施例中，所述第二悬边的内边缘和外边缘分别附接于所述内支撑架和所述外支撑架的底侧表面。

在一些实施例中，所述第一悬边环绕于所述振动元件边缘，其中所述第二悬边环绕于所述内框架的外侧壁，其中所述内框架呈中空结构。

在一些实施例中，所述内框架的所述连接部具有一个或多个通孔。

30 在一些实施例中，所述第一悬边和所述第二悬边呈朝向相反方向拱起的拱形结构。

在一些实施例中，所述振动元件呈弧形结构，其中所述振动元件和相连接的所述第一悬边呈相反的弧形结构。

35 在一些实施例中，所述第一悬边和所述第二悬边的截面形状选自：拱形、“W”字形、“M”字形、“S”字形、倒置的“S”字形、“V”字形、倒置的“V”字形、“U”形、倒置的“U”形、波浪形、锯齿形组成的形状组，或所述第一悬边和所述第二悬边是具有多个弹肋的悬边。

在一些实施例中，所述辐射器的所述内框架用于连接于音圈，从而被音圈驱动而振动发声。

在一些实施例中，所述辐射器作为被动辐射器，用于响应一音效系统而共振发声。

5 本发明还提供一辐射器，用于振动以产生音效，其包括：
至少一第一悬边；
至少一悬边内支撑架；
至少一悬边外支撑架，所述第一悬边延伸于所述悬边内支撑架和所述悬边外支撑架之间；

10 至少一音圈，其连接于所述悬边内支撑架底侧；
至少一第二悬边；
至少一内支撑架，其连接于所述音圈；和
至少一外支撑架；其中所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之间。

15 在一些实施例中，所述第一悬边的内侧部分一体地包覆于所述悬边内支撑架以作为振动元件。

本发明还提供一辐射器，以用于振动产生声效，其包括：

至少一第一悬边；

至少一外支架；

20 至少一振动元件，所述第一悬边延伸于所述外支架和所述振动元件之间；

至少一音圈，其连接于所述振动元件；

至少一第二悬边；

至少一内支撑架，其连接于所述音圈；和

至少一外支撑架；其中所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之

25 间。

在一些实施例中，所述内支撑架具有多个槽，并且相邻两个槽之间具有肋。

在一些实施例中，所述内支撑架还具有多个辐射状排列的穿孔。

本发明还提供一双悬边扬声器，其包括：

至少一所述辐射器；

30 至少一磁回系统；

至少一音圈，其一端连接于所述辐射器的所述内框架，另一端与所述磁回单系统耦联，所述音圈在所述磁回系统的电磁驱动力的作用下来回往复运动，从而带动所述辐射器的所述振动元件沿着其轴向方向来回运动而产生声音。

35 本发明还提供一音箱，其包括至少一扬声器以及作为被动辐射器的上述辐射器，所述扬声器振动发声时，所述辐射器随着共振发声，以增强低音效果。其中当包括多个所述辐射器时，两个所述辐射器对称地布置在所述音箱的相反两侧。

本发明还提供一音箱，其包括：

至少一主振动喇叭；和

至少一被动辐射器，其中所述被动辐射器包括至少一第一被动振动器和至少一第二被动振动器，其中所述主振动喇叭、所述第一被动振动器和所述第二被动振动器共用一振动腔，其中当所述主振动喇叭响应音频信号的输入而振动发声时，所述第一被动振动器和所述第二被动振动器分别响应所述主振动喇叭的振动而振动，以产生辅助音效，其中所述第一被动振动器和所述第二被动振动器的振动方向相反。

10 附图说明

图 1 是现有单悬边辐射器的示意图。

图 2 是根据本发明的第一个优选实施例的辐射器立体示意图。

图 3 是根据本发明的上述优选实施例的辐射器的另一立体示意图。

图 4 是根据本发明的上述优选实施例的辐射器的剖视图。

15 图 5 是根据本发明的上述优选实施例的辐射器的分解图。

图 6 是根据本发明的上述优选实施例的辐射器制成的扬声器立体示意图。

图 7 是根据本发明的上述优选实施例的扬声器的分解示意图。

图 8 是根据本发明的上述优选实施例的扬声器的剖视示意图。

图 9 是根据本发明的上述优选实施例的辐射器制成的音箱示意图。

20 图 10 是根据本发明的上述优选实施例的辐射器制成的音箱剖视图。

图 11 是根据本发明的上述优选实施例的辐射器制成的音箱的一变形实施例示意图。

图 12 是根据本发明的上述优选实施例的辐射器制成的音箱的另一变形实施例示意图。

25 图 13 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的立体示意图。

图 14 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的前视示意图。

图 15 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的剖视示意图。

图 16 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第一变形实施例的立体示意图。

30 图 17 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第一变形实施例的前视示意图。

图 18A 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第一变形实施例的剖视示意图。

35 图 18B 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的上述第一变形实施例的内支撑架的结构示意图。

图 19 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第二变形实施

例的立体示意图。

图 20 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第二变形实施例的前视示意图。

5 图 21A 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第二变形实施例的剖视示意图。

图 21B 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第二变形实施例的内支撑架的结构示意图。

图 22 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第三变形实施例的立体示意图。

10 图 23 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第三变形实施例的前视示意图。

图 24 是根据本发明的第二个优选实施例的一双悬边扬声器的第三变形实施例的剖视示意图。

图 25A 是依本发明的第三优选实施例的一音箱的一个视角的立体示意图。

15 图 25B 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的另一个视角的立体示意图。

图 26 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的分解示意图。

图 27 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱被沿着中间位置剖开后的内部结构示意图。

20 图 28A 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的一个发声状态的剖视示意图。

图 28B 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的另一个发声状态的剖视示意图。

25 图 28C 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的一个变形实施例的结构示意图。

图 29 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的一被动振动器的立体示意图。

图 30 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器被沿着中间位置剖开后的内部结构示意图。

30 图 31 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的一个变形实施方式的立体示意图。

图 32 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的一个变形实施方式的剖视示意图。

35 图 33 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的另一个变形实施方式的剖视示意图。

图 34 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的另一个

变形实施方式的剖视示意图。

图 35 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的另一个变形实施方式的剖视示意图。

5 图 36 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的另一个变形实施方式的剖视示意图。

图 37 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的另一个变形实施方式的剖视示意图。

图 38 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的另一个变形实施方式的立体示意图。

10 图 39 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的上述变形实施方式的剖视示意图。

图 40 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的另一个变形实施方式的立体示意图。

15 图 41 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的上述变形实施方式的剖视示意图。

图 42 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的另一个变形实施方式的立体示意图。

图 43 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的上述变形实施方式的分解示意图。

20 图 44 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的所述被动振动器的上述变形实施方式的局部位置剖视示意图。

图 45 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的一个使用状态的示意图。

图 46 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的一个变形实施方式的立体示意图。

25 图 47 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的另一个变形实施方式的立体示意图。

图 48 是依本发明的第三优选实施例的所述音箱的另一个变形实施方式的立体示意图。

30 具体实施方式

以下描述用于揭露本发明以使本领域技术人员能够实现本发明。以下描述中的优选实施例只作为举例，本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。在以下描述中界定的本发明的基本原理可以应用于其他实施方案、变形方案、改进方案、等同方案以及没有背离本发明的精神和范围的其他技术方案。

35 本领域技术人员应理解的是，在本发明的揭露中，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示

的方位或位置关系是基于附图所示的方位或位置关系，其仅是为了便于描述本发明和简化描述，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，因此上述术语不能理解为对本发明的限制。

如图 2 至图 5 所示，是根据本发明的第一优选实施例的一辐射器，其在这个
5 实施例中实施为被动辐射器。所述辐射器 10 用于响应一音效振动系统的作用下执行振动功能，从而带动所述辐射器 10 周围的空气振动以产生声音。具体地，所述振动系统为一声学振动系统，例如，所述音效系统可以是一扬声器，所述辐射器 10 配合所述扬声器产生辅助音效，特别是配合所述扬声器产生低音效果。即所述辐射器没有直接连接至音圈而被驱动而振动发声，其是通过与主动振动发
10 声的音效系统产生共振而被动地产生音效。

所述辐射器 10 包括一框架组件 11 和一振动组件 12，所述振动组件 12 被支撑于所述框架组件 11，所述框架组件 11 用于将所述辐射器 10 安装于所述音效系统。或者透过所述框架组件 11 将所述辐射器 10 与所述音效系统搭配使用。这样当所述辐射器 10 被安装于所述音效系统时，所述辐射器 10 可以响应所述音效
15 系统的低频声波，从而增强低频音质。

所述框架组件 11 包括一外支架 111 和一盆架 112，所述振动组件 12 包括一第一悬边 121、一第二悬边 122、一振动元件 123 和一内框架 124。

所述外支架 111 用于将所述辐射器 10 安装于所述音效系统，或者与所述振动系统搭配使用。所述第一悬边 121 被设置于所述外支架 111 和所述振动元件
20 123 之间。也就是说，所述振动元件 123 通过所述第一悬边 121 连接于所述外支架 111。当所述振动元件 123 振动响应所述振动系统或所述音效系统的声波而振动时，所述振动元件 123 偏移初始位置而产生的偏移力通过所述第一悬边 121 而传递至所述外支架 111，从而具有缓冲作用，如拉扯力。相应地，所述第一悬边 121 对所述振动元件 123 具有反作用力，使得所述振动元件 123 恢复原位置，因此，所述第一悬边 121 是所述振动元件 123 和所述外支架 111 相互作用的中间媒介。所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 由弹性材料制成，从而当所述第一悬边 121 传递作用力时，可以柔性地传递，且对所述外支架 111 的作用力具有消减作用，使得所述外支架 111 较少受到所述振动元件 123 振动作用的影响。
25

根据本发明的这个优选实施例，所述第一悬边 121 采用一体射出工艺，并在
30 工艺中同时与所述振动元件 123 相连接。具体地，所述第一悬边 121 在一一体射出工艺时，亦可同时一体地连接于所述外支架 111。换言之，经由一体射出工艺将所述第一悬边 121、所述振动元件 123 以及所述外支架 111 结合成一体化零件。可以理解的，所述第一悬边 121 通过嵌入射出工艺制成。也就是说，先将所述外支架 111 和所述振动元件 123 放入制作模具中，然后将制作所述第一悬边 121 的
35 材料以液体形态注入，所述第一悬边 121 的材料附着在所述外支架 111 和所述振动元件 123，冷却固化后便能起到固定所述外支架 111 和所述振动元件 123 的作

用，并使成为一体化零件。

根据本发明的这个优选实施例，所述振动元件 123 在响应所述振动系统或所述音效系统的声波时产生振动，比如响应低频声波产生共振，且通过周围空气介质的传播，从而使得低频声波被加强。具体地，所述振动元件 123 为一振膜。值得一提的，所述振动元件 123 是金属材质所制，如铝材，也就是说，所述振动元件 123 可以是金属振膜，如铝膜。所述第一悬边 121 由弹性材料制成，所述第一悬边 121 制成时同将所述振动元件 123 容纳连结成一体，并且直接将所述第一悬边 121 设置于所述振动元件 123 和所述外支架 111 之间。因此可以理解的，所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 可以由不同材料制成，例如所述第一悬边 121 可以使用相当于所述振动元件 123 较软的材料制成。这样，所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 的软硬材料结合，可更有效地防止拉扯应力的快速传递，并使所述振动元件 123 更有规律地振动。

值得一提的是，所述辐射器 10 与所述振动系统配合时，以形成一封闭的空间，从而使得低音响应效果更佳。

进一步地，所述第一悬边 121 环绕于所述振动元件 123，所述外支架 111 环绕于第一悬边 121。也就是说，所述振动元件 123、所述第一悬边 121 和所述外支架 111 形成一环形跑道结构，所述振动元件 123、所述第一悬边 121 和所述外支架 111 各自成一道。

所述环形结构可以为椭圆环或圆环或矩型环或其他结构，在本发明的这个实施例中，所述环形结构为圆环结构，而在本发明的其他实施例中，所述环形结构可以为方形或三角形等不同闭合环。本领域的技术人员应当理解的是，所述外支架 111、所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 的具体结构，并不是本发明的限制。

换句话说，所述外支架 111 为一中空板状结构，所述第一悬边 121 位于所述中空板状结构内部。且通过所述外支架 111 支撑所述辐射器 10，也就是说，通过所述外支架 111 将所述辐射器 10 和所述音效系统相安装。具体地，在本发明的一实施例中，所述第一悬边 121 的外边缘嵌于所述外支架 111 内部。进一步地说，所述外支架 111 包括一支撑槽 1111，其位于中空板状结构内边缘，且由所述外支架 111 的上表面向下内凹形成一凹槽，以用于安置所述第一悬边 121 的外边缘。

在本发明的其他实施例中，所述外支架 111 还可以借助其他部件组成，比如通过音箱的面板。也就是说，将所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 直接安装于所述音箱的面板，而不需要单独提供所述外支架 111。

根据本发明的这个优选实施例，所述第一悬边 121 呈曲面状地连接于所述外支架 111 和所述振动元件 123 之间，而不是呈平面地被设置于所述振动元件 123 和所述外支架 111 之间，从而更好地缓冲所述振动元件 123 在振动过程中的偏移

力。也就是说，所述第一悬边 121 减少所述振动元件 123 的振动作用对所述外支架 111 的影响。进一步地说，所述第一悬边 121 包括有一第一内接合部 1211，一第一外接合部 1212，以及一第一悬边主体 1213，其中所述第一悬边主体 1213 位于所述第一内接合部 1211 和所述第一外接合部 1212 之间。进一步地说，所述
5 第一外接合部 1212 位于所述外支架 111 的所述支撑槽 1111，所述第一内接合部 1211 与所述振动元件 123 一体形成接合，如可以延伸至所述振动元件 123 的外边缘的顶表面。另外，所述第一悬边主体 1213 从所述第一内接合部 1211 和所述第一外接合部 1212 之间凸起/下凹或者更进一步地形成褶皱形、拱形、或波形结构，这个可根据实际的需求进行设计制作和更改，所以，根据需要所述第一悬边
10 主体 1213 亦可呈平面，因此这不为本发明的限制。另外，亦可在所述第一悬边主体 1213 上互相间隔地并且沿着环形方向设置的多个弹肋，其可呈辐射状地均匀地排列，以起到将所述第一悬边主体 1212 的位移方向限制在其轴向方向上的作用。值得一提的，所述弹肋亦可为凸起或下凹的形态。

在本发明的这个实施例中，所述第一悬边 121 呈向外凸出地弧形环设于所述
15 振动元件 123 和所述外支架 111 之间。具体地，所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 呈相反开口的拱形结构，即向相反的方向呈拱起形状，利用拱形的力学特征，缓冲所述振动元件 123 振动时的拉扯力。因此，所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 的形状结构依实际情况相互配合设计。

根据本发明的这个实施例，所述振动元件 123 呈弧面地连接于所述第一悬边
20 121，且所述振动元件 123 和所述第一悬边 121 的弯曲方向相反，从而可以更好地缓冲所述振动元件 123 的作用力。更具体地，所述第一悬边 121 呈向外凸出的弧形，所述振动元件 123 呈向内凹的弧形，从而通过相反的弧形结构，更好地缓冲所述振动元件 123 的振动作用力，且柔性地为所述振动元件 123 提供恢复力。在本发明的另一实施例中，所述第一悬边 121 可呈向内凹的弧形，而所述振动元
25 件 123 则呈向外凸的弧形，以使更好地缓冲所述振动元件 123 的作用力。

在本发明的这个实施例中，所述第一悬边 121 一体地、呈弧形地连接于所述振动元件 123 外侧。

根据本发明的这个实施例，所述振动组件 12 还包括内支撑架 1242 一外支撑架 126。所述内框架 124 包括一连接部 1241 和一内支撑架 1242，所述连接部 1241
30 延伸于所述振动元件 123 的底部，所述内支撑架 1242 呈环状，横向地延伸于所述连接部 1241，所述盆架 112 组装连接于所述外支架 111，所述第二悬边 122 连接于所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126 之间，所述外支撑架 126 组装连接于所述盆架 112，或者所述外支撑架 126 可以一体凸起于所述盆架 112，即是所述盆架 112 的内表面凸起的环状凸缘。另外，所述外支撑架 126 可以具有一外支
35 撑槽 1261，其位于所述外支撑架 126 的中空板状结构内边缘，这样所述第二悬边 122 的外边缘可方便地设置于所述外支撑槽 1261，使所述第二悬边 122 的外

边缘附接于所述外支撑架 126 的底表面。

具体地，所述内框架 124 上端支撑于所述振动元件 123，所述内框架 124 下端连接于所述第二悬边 122 内侧。具体地，所述第二悬边 122 可通过粘接或一体成型的方式连接于所述内框架 124 的所述内支撑架 1242 的外壁。

5 根据本发明的这个实施例，所述内框架 124 呈中空结构。其下端口连通于所述音效系统形成的封闭空间。所述内框架 124 的所述连接部 1241 可以具有多个通孔 1243，这样作为传播振动的媒介的空气可以从音效系统的振动腔进入两个悬边 121 和 122 和所述振动元件 123 形成的空间内。

10 所述第二悬边 122 呈弧形地连接于所述盆架 112 和所述内框架 124 之间，且所述第二悬边 122 的弧形方向与所述第一悬边 121 的弧形方向相反。根据本发明的这个实施例，所述第一悬边 121 呈向外凸出的弧形，所述第二悬边 122 呈向内凹的弧形，从而互相配合地缓冲所述振动元件 123 对所述外支架 111 和所述盆架 112 的作用力、柔性地位所述振动元件 123 提供恢复力。另外，所述第二悬边 122 连接于所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126 之间。也可理解为，所述第二悬边 15 122 通过所述内支撑架 1242 连接于所述内框架 124。所述第二悬边 122 通过所述外支撑架 126 连接于所述盆架 112。

根据本发明的这个实施例，所述第二悬边 122 可以采用一体射出工艺，并在工艺中同时与所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126 相连接。具体地，所述第二悬边 122 在一一体射出工艺时，亦可同时一体地连接于所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126。换言之，经由一体射出工艺将所述第二悬边 122、所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126 结合成一体化零件。可以理解的，所述第二悬边 122 通过嵌入射出工艺制成。也就是说，先将所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126 放入制作模具中，然后将制作所述第二悬边 122 的材料以液体形态注入，所述第二悬边 122 的材料附着在所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126，冷却固化后 25 便能起到固定所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126 的作用，并使成为一体化零件。

根据本发明的这个优选实施例，所述第二悬边 122 呈曲面状地连接于所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126 之间，而不是呈平面地被设置于所述内支撑架 1242 和所述外支撑架 126 之间，从而更好地缓冲所述振动元件 123 在振动过程中的偏移力。进一步地说，所述第二悬边 122 包括有一第二内接合部 1221，一第二外接合部 1222，以及一第二悬边主体 1223，其中所述第二悬边主体 1223 位于所述第二内接合部 1221 和所述第二外接合部 1222 之间。进一步地说，所述第二外接合部 1222 位于所述外支撑架 126 的所述外支撑槽 1261，所述第二内接合部 1211 与所述内支撑架 1242 一体形成接合。另外。所述第二悬边主体 1213 从 30 所述第二内接合部 1211 和所述第二外接合部 1212 之间凸起/下凹，或者更进一步地形成褶皱形、拱形、或波形结构，这个可根据实际的需求进行设计制作和更

改，所以，根据需要所述第二悬边主体 1213 亦可呈平面或其他形状，因此这不为本发明的限制。另外，亦可在所述第二悬边主体 1213 上互相间隔地并且沿着环形方向设置的多个弹肋，其可呈辐射状地均匀地排列，以起到将所述第一悬边主体 1212 的位移方向限制在其轴向方向上的作用。值得一提的，所述弹肋亦可为凸起或下凹的形态。

所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 相对于中心的距离不限，优选地，如图 4 中所示，所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 错位地布置。所述第一悬边 121 离中心距离更远，而所述第二悬边 122 距离中心更近，从而减少所述内支撑架 1242 的尺寸，从而减少整个辐射器的重量，并且使振动能量能够集中于所述振动元件 123，使所述振动元件 123 振动产生声效。所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 可以具有不同的拱高，也可以如图 4 中所示，具有相同的拱高。

当所述辐射器 10 被应用于一音效系统时，和所述音效系统形成一封闭空间，即一振动腔。当所述振动音效系统产生振动声波时，所述辐射器 10 响应振动频率。具体地，基于所述振动元件 123 的材质特性，所述振动元件 123 响应其中的低频声波，并产生共振，从而加强低频声波，加强的声波通过封闭空间的空气介质传播，从而使得较弱的低频声波被加强而被听见。举例地，在振动过程中，当所述振动元件 123 产生向内的运动时，对所述第一悬边 121 产生向下拉动的力，对所述内框架 124 产生向下的压力，而所述第一悬边 121 弧形的结构，使得拉动力得以迅速地减小，且柔性地为所述振动元件 123 提供恢复力，使得所述外支架 111 不会受到所述振动元件 123 的影响。所述内框架 124 支撑所述振动元件 123，随所述振动元件 123 产生向下的运动，且对所述第二悬边 122 产生向下的作用力，而所述第二悬边 122 通过弧形的结构迅速的减小所述内框架 124 的作用力，并且在形变过程中产生向上的恢复力，使得所述盆架 112 不会受到所述内框架 124 作用力的影响。反之，当所述振动元件 123 向上运动时，所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 提供相应的缓冲、恢复作用。

值得一提的是，本发明的所述第一悬边 121、所述第二悬边 122 与所述内框架 124 构成的双悬边低频响应结构不同于现有技术中单悬边被动板，且对低频的响应效果明显优于单悬边被动板。对于单悬边被动板，所述振动膜通过一个悬边连接于所述支架，当所述振动膜太薄时，一方面耐用性较差，另一方面在振动过程中所述振动膜的振动不均匀，容易产生“啪啪”的杂音，而根据本发明的优选实施例，通过所述内框架 124 的支撑作用，使得所述振动元件 123 的受力均匀，因此当所述振动元件 123 的厚度较小时，所述振动元件 123 仍然能够产生相对一致的运动，不会产生“啪啪”的杂音。同时，由于所述内框架 124 的支撑作用，使得所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 能够采用相对柔软、较轻的材质，且能够满足所述振动元件 123 的运动需求。而当所述振动元件 123 采用较轻薄的材质时，自然地在响应声波而产生振动时，所述振动元件 123 可以有更大的振幅，从而改

善对声波的低频响应效果,且所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 采用较柔软的材质,在较好弹性力的作用下,为所述振动元件 123 提供较大振动振幅的可能。此外,对于传统的被动板结构,当被动板应用于扬声器或音箱,所述被动板被竖直的放置,所述振动膜由于自身重力的作用时,振动不均匀。而根据本发明的优选实施例,由于所述内框架 124 的支撑作用,当所述辐射器 10 被竖直放置时,所述振动元件 123 和所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 分别受到所述内框架 124 的支撑作用,所述振动元件 123 周边受到对称、均匀的拉扯力,从而使得所述振动元件 123 受到的重力作用的影响较小,振动均匀,产生的声音纯净。

值得一提的是,在本发明的这个实施例中,所述振动元件 123 截面呈圆形形状,所述内框架 124 的所述内支撑架 1242 呈圆环状,而在本发明的其他实施例中,所述振动元件 123 和所述内框架 124 的还可以是其它形状,比如所述振动元件 123 呈长方形形状或三角形形状,所述内框架 124 的所述内支撑架 1242 呈方形形状或三角形形状。当然,所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 的形状和所述振动元件 123 的形状以及所述内框架 124 的形状相应变化。本领域的技术人员应当理解的是,所述振动元件 123、所述内框架 124、所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 的形状并不是本发明的限制。

在本发明的这个实施例中,通过所述外支架 111 和所述盆架 112 的接合,从而使所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 形成模组化的所述辐射器 10。进一步地,所述外支架 111 包括一支架配合部 1112。所述盆架 112 包括一盆架配合部 1121,其中所述外支架 111 和所述盆架 112 通过所述支架配合部 1112 和所述盆架配合部 1121 的接合,从而形成所述辐射器 10。所述支架配合部 1112 和所述盆架配合部 1121 可以通过各种方式组合在一起,例如互相搭配的锁扣组件、螺纹组件、热熔接、超声波接合等。另外,所述支架配合部 1112 和所述盆架配合部 1121 分别形成相对性的卡槽,亦可解释为一为凸起阶梯状,另一为下凹阶梯状,并使两者相互配合,以方便组装和定位。

参照图 6 至图 8,应用所述辐射器制成的双悬边扬声器。所述双悬边扬声器包括所述辐射器 10、一磁回系统 20、一音圈 30 和一振动框架 40。在本发明的一些实施例中,所述辐射器 10 的所述外支架 111 可接合于所述振动框架 40,或者由所述振动框架 40 直接接合所述辐射器 10 的所述盆架 112。或者由所述振动框架 40 代替所述盆架 112,进而所述辐射器 10 的所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 分别直接安装于所述双悬边扬声器的所述振动框架 40。所述音圈 30 连接于所述辐射器 10,并且与所述磁回系统 20 共振从而产生振动声波。即本实施例中,所述辐射器 10 的所述内框架 124 连接于所述音圈 30,所述辐射器 10 直接被所述音圈 30 驱动而振动发声,不是上述实施例通过共振而被动发声。本实施例中,基于所述辐射器 10 的双悬边加强结构,所述振动元件 123 可以更好地响应低频声波而振动,具有较大的振幅,且不会产生杂音,从而使得所述双悬边

扬声器得到更好的音质，特别是更好的低频音质。

具体地，所述辐射器 10 和所述磁回系统 20 与所述音圈 30 以及所述振动框架 40 相对而设，中间形成封闭空间。

具体地，所述磁回系统 20 包括一永磁体 22，至少一导磁体 23。所述永磁体 22 位于所述导磁体 23 的下方，并放置于所述振动框架 40 内，且所述永磁体 22 和所述振动框架 40 之间形成一磁隙 24。所述音圈 30 的一端连接于所述辐射器 10 的所述振动组件 12 的所述振动元件 123，所述音圈 30 的另一端与所述磁回系统 20 的所述磁隙 24 耦联。所述振动框架 40 可以具有传统的 U 铁的结构，所述导磁体 23 可以具有传统的极片的结构。所述振动框架 40 与所述导磁体 23 将所述永磁体 22 的磁力线导引至所述磁隙 24 处，从而使所述磁回系统 20 能与设置在所述磁隙 24 的所述音圈 30 相互作用。也就是说，所述振动框架 40，所述永磁体 22 以及所述导磁体 23 一起形成磁场回路，以与所述音圈 30 协同作用产生振动。

所述永磁体 22 可以是一磁铁。即可以是各种磁石，磁铁，或磁钢，如可以是金属系磁石、铁氧铁磁石、稀土类磁石等。在本发明的这个优选实施例中，所述永磁体 22 可以是钕铁硼磁石。

另外，所述磁回系统 20 还可以是其他实施方式。例如，所述磁回系统 20 还包括一连接体 25，其与所述振动框架 40，所述永磁体 22 和所述导磁体 23 连接，从而形成一体结构。也就是说，不需要通过胶水的粘接，而是通过所述连接体 25，使所述磁回系统 20 形成一体结构，各部件固定在各自恰当的位置，从而提供所述磁场回路。优选地，所述连接体 25 通过嵌入射出工艺制成。也就是说，将所述振动框架 40，所述永磁体 22 以及所述导磁体 23 放入制作模具中，然后将制作所述连接体 25 的材料以液体形态注入，所述连接体 25 的材料附着在所述振动框架 40，所述永磁体 22 和所述导磁体 23 上，冷却固化后便能起到固定所述振动框架 40，所述永磁体 22 和所述导磁体 23 的作用。

参照图 9 和图 10，应用所述辐射器制成的音箱示意图，在这个实施例中，所述辐射器实施为辐射器。更具体地，一音箱 1000 包括至少一扬声器 100 和至少一所述辐射器 10。所述辐射器 10 邻近于所述扬声器 100，从而当所述扬声器 100 在振动产生声波时，所述辐射器 10 能够响应所述声波而振动。如图 10 所示，所述辐射器 10 与所述扬声器 100 形成一第一腔室 1100 所述扬声器 100 中设置有一第二腔室 1200，所述第一腔室 1100 和所述第二腔室 1200 相连通，从而当所述扬声器 100 产生声波振动并沿箱体传播振动时，进一步通过所述第一腔室 1100 和所述第二腔室 1200 中的空气介质也传播振动能量至所述辐射器 10，从而所述辐射器 10 得以相应所述声波而振动，特别是响应其中的低频声波，从而加强所述音箱 1000 的低频音质。

值得一提的是，所述扬声器 100 可以不采用图 7 的结构，其可以是一个传统

的扬声器 100 或喇叭，其包括一振动板，当所述扬声器 100 或所述喇叭产生声波时，所述振动板和所述辐射器 10 各自响应所述声波，从而通过不同的方式加强其中的低频声波。也就是说，通过所述振动板和所述辐射器 10 的配合作用，加强所述扬声器 100 或喇叭的低音效果。可以理解的是，所述扬声器 100 的振动发声结构也可以采用本发明的所述辐射器 10 的结构。

参照图 11，应用所述辐射器制成的音箱的第一变形实施方式。在这个实施例中，音箱 1000A 包括两所述扬声器 100 和一所述辐射器 10，所述辐射器 10 被设置于两所述扬声器 100 之间。当两所述扬声器 100A 产生声波时，所述辐射器 10 响应所述声波中的低频部分而振动，从而加强低频音效，且使得所述音箱 1000 设计时，箱体可以设计的很小，却可以得到更好的低音效果。

类似地，所述扬声器 100 中也可以包括所述辐射器 10 的制成的部件，即具有如图 6 和图 8 所示的结构，当然，所述扬声器 100 也可以是传统的喇叭结构。所述辐射器 10 可以与所述音箱 1000A 的箱体一体地形成，或者由所述音箱 1000A 的一部分形成。也就是说，所述辐射器 10 和所述第一悬边 121 和所述盆架 112 可以连接于所述箱体上，所述箱体承担所述外支架 111 的作用，从而不需要单独设置所述外支架 111。

参照图 12，应用所述辐射器制成的音箱的第二变形实施方式。在这个实施例中，音箱 1000B 包括一所述扬声器 100 和两所述辐射器 10，所述扬声器 100B 被设置于两所述辐射器 10 之间。当所述扬声器 100B 产生声波时，两所述辐射器 10 各自响应其中的低频声波，从而共同加强低频音质，从而使得所述音箱 1000B 产生更好的低频音质。

在本发明的这个实施例中，两个所述辐射器 10 和一个所述扬声器 100 配合形成音箱 1000B，而在其他实施例中，还可以是其它配置方式，比如两个辐射器 10 和两个扬声器 100、三个辐射器 10 和一个扬声器 100 等，本领域技术人员应当理解的是，所述辐射器 10 和所述扬声器 100 的配置数量以及配置布局并不是本发明的限制。

如图 13 至 15 所示，是根据本发明的第二优选实施例的一双悬边扬声器，其中包括至少一辐射器 10、至少一磁回系统 20、至少一音圈 30 和至少一振动框架 40。所述音圈 30 的一端连接于所述辐射器 10，所述音圈 30 的另一端与所述磁回系统 20 耦联。所述振动框架 40 将所述磁回系统 20 容纳其中，且所述音圈 30 位于所述辐射器 10 和所述磁回系统 20 之间。进一步地说，所述音圈 30 在所述磁回系统 20 的电磁驱动力的作用下来回往复运动，从而带动所述辐射器 10 沿着其轴向方向来回运动，以鼓动所述双悬边扬声器内和周围的空气而产生声音。

在本发明的这个优选实施例中，所述辐射器 10 包括一框架组件 11 和一振动组件 12，所述振动组件 12 被支撑于所述框架组件 11，所述框架组件 11 用于将所述辐射器 10 安装于所述振动框架 40。这样将使所述音圈 30 连接所述辐射器

10 和耦联所述磁回系统 20，从而使所述辐射器 10 被所述音圈 30 驱动而振动发声。

5 所述框架组件 11 包括一外支架 111 和一盆架 112，所述振动组件 12 包括一第一悬边 121，一第二悬边 122，一振动元件 123，一内支撑架 125 以及一外支撑架 126。

10 所述外支架 111 用于支撑所述第一悬边 121，同时还可用于将所述双悬边扬声器安装于音箱中。所述第一悬边 121 被设置于所述外支架 111 和所述振动元件 123 之间。也就是说，所述振动元件 123 通过所述第一悬边 121 连接于所述外支架 111。当所述振动元件 123 振动与所述音圈 30 振动时，所述振动元件 123 偏移初始位置而产生的偏移力通过所述第一悬边 121 而传递至所述外支架 111，从而具有缓冲作用，如拉扯力。相应地，所述第一悬边 121 对所述振动元件 123 具有反作用力，使得所述振动元件 123 恢复原位置，因此，所述第一悬边 121 是所述振动元件 123 和所述外支架 111 相互作用的中间媒介。所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 由弹性材料制成，从而当所述第一悬边 121 传递作用力时，可以柔性地传递，且对所述外支架 111 的作用力具有消减作用，使得所述外支架 111 较少受到所述振动元件 123 振动作用的影响。

20 在本发明的这个实施例中，所述第二悬边 122 连接于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间。所述盆架 112 将所述外支撑架 126 固定于所述外支架 111，亦即所述外支撑架 126 位于所述外支架 111 和所述盆架 112 之间。可以理解的，所述第二悬边 122 通过所述外支撑架 126 固定于所述外支架 111 和所述盆架 112。

25 进一步地，通过所述外支架 111 和所述盆架 112 的接合，从而使所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 形成模组化的所述辐射器 10。所述外支架 111 包括至少一或多个支架配合部 1112。所述盆架 112 包括一盆架配合部 1121，所述外支撑架 126 包括一支撑架配合部 1262。所述支架配合部 1112 为一个时，其成为一封闭的环状壁，所述支架配合部 1112 为多个时，其成为开放的支撑壁。本实施例以开放的支撑壁说明，但这不为本发明的限制。

30 所述支架配合部 1112 和所述支撑架配合部 1262 接合，所述支撑架配合部 1262 与所述盆架配合部 1121 接合，从而形成所述辐射器 10。所述支架配合部 1112，所述支撑架配合部 1262 以及所述盆架配合部 1121 可以通过各种方式接合在一起，例如互相搭配的锁扣组件、螺纹组件、热熔接、超声波接合等。另外，所述支架配合部 1112 和所述支撑架配合部 1262 以及所述盆架配合部 1121 分别形成相对性的卡槽，亦可解释为一为凸起阶梯状，另一为下凹阶梯状，并使两者相互配合，以方便组装和定位。另外，所述支撑架配合部 1262 以及所述盆架配合部 1121 分别具有相同的多个穿孔，以使所述支架配合部 1112 贯穿所述支撑架配合部 1262 和所述盆架配合部 1121，以达到定位和固定的效果。

35 根据本发明的这个优选实施例，所述第一悬边 121 可采用一体射出工艺，并

在工艺中同时与所述振动元件 123 相连接。具体地, 所述第一悬边 121 在一体射出工艺时, 亦可同时一体地连接于所述外支架 111。换言之, 经由一体射出工艺将所述第一悬边 121、所述振动元件 123 以及所述外支架 111 结合成一体化零件。

可以理解的, 所述第一悬边 121 通过嵌入射出工艺制成。也就是说, 先将所述外支架 111 和所述振动元件 123 放入制作模具中, 然后将制作所述第一悬边 121 的材料以液体形态注入, 所述第一悬边 121 的材料附着在所述外支架 111 和所述振动元件 123, 冷却固化后便能起到固定所述外支架 111 和所述振动元件 123 的作用, 并使成为一体化零件。因此, 可以理解的, 所述第二悬边 122 亦可采用一体射出工艺。换言之, 经由一体射出工艺将所述第二悬边 122, 所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 结合成一体化零件。也就是说, 先将所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 放入制作模具中, 然后将制作所述第二悬边 122 的材料以液体形态注入, 所述第二悬边 122 的材料附着在所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126, 冷却固化后便能起到固定所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 的作用, 并使成为一体化零件。

根据本发明的这个优选实施例, 所述振动元件 123 在响应所述音圈的声波时产生振动, 比如响应低频声波产生共振, 且通过周围空气介质的传播, 从而使得低频声波被加强。具体地, 所述振动元件 123 为一振膜。值得一提的, 所述振动元件 123 是金属材质所制, 如铝材, 也就是说, 所述振动元件 123 可以是金属振膜, 如铝膜。所述第一悬边 121 由弹性材料制成, 所述第一悬边 121 制成时将所述振动元件 123 容纳连结成一体, 并且直接将所述第一悬边 121 设置于所述振动元件 123 和所述外支架 111 之间。因此可以理解的, 所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 可以由不同材料制成, 例如所述第一悬边 121 可以使用相当于所述振动元件 123 较软的材料制成。这样, 所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 的软硬材料结合, 可更有效地防止拉扯应力的快速传递, 并使所述振动元件 123 更有规律地振动。

进一步地, 所述第一悬边 121 环绕于所述振动元件 123, 所述外支架 111 环绕于第一悬边 121。也就是说, 所述振动元件 123、所述第一悬边 121 和所述外支架 111 形成一环形跑道结构, 所述振动元件 123、所述第一悬边 121 和所述外支架 111 各自成一道。另外, 所述第二悬边 122 环绕于所述内支撑架 125, 所述外支撑架 126 环绕于所述第二悬边 122。也就是说, 所述第二悬边 122、所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 各自形成一环形跑道结构。

所述环形结构可以为椭圆环或圆环或矩型环或其他结构, 在本发明的这个实施例中, 所述环形结构为圆环结构, 而在本发明的其他实施例中, 所述环形结构可以为方形或三角形等不同闭合环。本领域的技术人员应当理解的是, 所述外支架 111、所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 的具体结构, 以及所述第二悬边 122、所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 的具体结构并不是本发明的限制。

换句话说,所述外支架 111 为一中空板状结构,所述第一悬边 121 位于所述中空板状结构内部。且通过所述外支架 111 支撑所述辐射器 10,具体地,在本发明的一实施例中,所述第一悬边 121 嵌于所述外支架 111 内部。进一步地说,所述外支架 111 具有一支撑槽 1111,其位于中空板状结构内边缘,且由所述外支架 111 的上表面向下延伸形成一凹槽,以用于安置所述第一悬边 121 的外边缘。另外,所述外支撑架 126 亦为一中空板状结构,所述第二悬边 122 位于所述中空板状结构内部。所述外支撑架 126 亦包括一外支撑槽 1261,其位于所述外支撑架 126 的中空板状结构内边缘,这样所述第二悬边 122 的外边缘可方便地设置于所述外支撑槽 1261。

在本发明的其他实施例中,所述外支架 111 还可以借助其他部件组成,比如通过音箱的面板。也就是说,将所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 直接安装于所述音箱的面板,而不需要单独提供所述外支架 111。

根据本发明的这个优选实施例,所述第一悬边 121 呈曲面状地连接于所述外支架 111 和所述振动元件 123 之间,而不是呈平面地被设置于所述振动元件 123 和所述外支架 111 之间,从而更好地缓冲所述振动元件 123 在振动过程中的偏移力。也就是说,所述第一悬边 121 减少所述振动元件 123 的振动作用对所述外支架 111 的影响。进一步地说,所述第一悬边 121 包括有一第一内接合部 1211,一第一外接合部 1212,以及一第一悬边主体 1213,其中所述第一悬边主体 1213 位于所述第一内接合部 1211 和所述第一外接合部 1212 之间。换言之,所述第一外接合部 1212 位于所述外支架 111 的所述支撑槽 111,所述第一内接合部 1211 与所述振动元件 123 模塑一体形成地接合。另外,在其他实施例中,所述第一悬边主体 1213 可从所述第一内接合部 1211 和所述第一外接合部 1212 之间凸起/下凹/平面或者更进一步地形成褶皱形、拱形、或波形结构,这个可根据实际的需求进行设计制作和更改,可以理解的这不为本发明的限制。换言之,所述第一悬边 121 的截面形状选自:拱形、“W”字形、“M”字形、“S”字形、倒置的“S”字形、“V”字形、倒置的“V”字形、“U”形、倒置的“U”形、波浪形、锯齿形组成的形状组。另外,在其他实施例中,亦可在所述第一悬边主体 1213 上互相间隔地并且沿着环形方向设置的多个弹肋,其可呈辐射状地均匀地排列,以起到将所述第一悬边主体 1212 的位移方向限制在其轴向方向上的作用。值得一提的,所述弹肋亦可为凸起或下凹的形态。另外,所述第一内接合部 1211 和所述第一悬边主体 1213 之间还形成一强化接合部 1214,并使接合于所述第一内接合部 1211 的所述振动元件 123 的端部与所述强化接合部 1214 同形状的接合,这样将使所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 之间的关系更加牢固。可以理解的,所述第二悬边 122 呈曲面状地连接于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间,而不是呈平面地被设置于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间。具体地,所述第二悬边 122 的形状相同/或相似于所述第一悬边 121 的形状,且呈类似镜

射的状态。换言之,所述第一悬边 121 呈凸起时,所述第二悬边 122 呈下凹形状。这样在所述音圈 30 带动所述振动元件 123 时,所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 的相互作用,将进一步地抵消所述振动元件 123 振动时的晃动。可以理解的,所述第二悬边 122 的截面形状选自:拱形、“W”字形、“M”字形、“S”字形、倒置的“S”字形、“V”字形、倒置的“V”字形、“U”形、倒置的“U”形、波浪形、锯齿形组成的形状组。

进一步地,所述第二悬边 122 呈曲面状地连接于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间,而不是呈平面地被设置于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间,从而更好地缓冲所述振动元件 123 在振动过程中的偏移力。进一步地说,所述第二悬边 122 包括有一第二内接合部 1221,一第二外接合部 1222,以及一第二悬边主体 1223,其中所述第二悬边主体 1223 位于所述第二内接合部 1221 和所述第二外接合部 1222 之间。进一步地说,所述第二外接合部 1222 位于所述外支撑架 126 的所述外支撑槽 1261,所述第二内接合部 1221 与所述内支撑架 125 一体形成接合。另外,所述第二悬边主体 1223 从所述第二内接合部 1221 和所述第二外接合部 1222 之间凸起/下凹,或者更进一步地形成褶皱形、拱形、或波形结构,这个可根据实际的需求进行设计制作和更改,所以,根据需要所述第二悬边主体 1223 亦可呈平面,因此这不为本发明的限制。另外,亦可在所述第二悬边主体 1223 上互相间隔地并且沿着环形方向设置的多个弹肋,其可呈辐射状地均匀地排列,以起到将所述第一悬边主体 1212 的位移方向限制在其轴向方向上的作用。值得一提的,所述弹肋亦可为凸起或下凹的形态。

在本发明的这个实施例中,所述第一悬边 121 呈向外凸出地弧形环设于所述振动元件 123 和所述外支架 111 之间。具体地,所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 呈相反开口的拱形结构,向着相反方向拱起,利用拱形的力学特征,缓冲所述振动元件 123 振动时的拉扯力。因此,所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 的形状结构依实际情况相互配合设计。

根据本发明的这个实施例,所述振动元件 123 呈弧面地连接于所述第一悬边 121,且所述振动元件 123 和所述第一悬边 121 的弯曲方向相反,从而可以更好地缓冲所述振动元件 123 的作用力。更具体地,所述第一悬边 121 呈向外凸出的弧形,所述振动元件 123 呈向内凹的弧形,从而通过相反的弧形结构,更好地缓冲所述振动元件 123 的振动作用力,且柔性地为所述振动元件 123 提供恢复力。在本发明的另一实施例中,所述第一悬边 121 可呈向内凹的弧形,而所述振动元件 123 则呈向外凸的弧形,以使更好地缓冲所述振动元件 123 的作用力。

在本发明的这个实施例中,所述第一悬边 121 一体地、呈弧形地连接于所述振动元件 123 外侧。

根据本发明的这个实施例,所述外支撑架 126 位于所述盆架 112 和所述外支架 111 之间,并且由所述外支架 111 组装连接于所述盆架 112。换言之,所述外

支撑架 126 被所述盆架 112 和所述外支架 111 夹持固定于其中。所述第二悬边 122 连接于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间，所述外支撑架 126 组装连接于所述盆架 112。进一步地，当所述外支架 111 只固定所述外支撑架 126 时，将使所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 呈相反开口的拱形结构的所述辐射器 10。特别是，这样的结构不只适用于本发明的实施例，亦可配合其他的所述振动系统或所述音效系统使用。

所述第二悬边 122 呈弧形地连接于所述盆架 112 和所述音圈 30 之间，且所述第二悬边 122 的弧形方向与所述第一悬边 121 的弧形方向相反。根据本发明的这个实施例，所述第一悬边 121 呈向外凸出的弧形，所述第二悬边 122 呈向内凹的弧形，从而互相配合地缓冲所述振动元件 123 对所述外支架 111 和所述盆架 112 的作用力、柔性地位所述振动元件 123 提供恢复力。另外，所述第二悬边 122 连接于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间。也可理解为，所述第二悬边 122 通过所述内支撑架 125 连接于所述音圈 30。所述第二悬边 122 通过所述外支撑架 126 连接于所述盆架 112。优选地，所述第二悬边 122 的第二内接合部 1221 和第二外接合部 1222，即其内侧和外侧边缘，分别附接于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 底表面，这样相对于其端缘接触，所述第二悬边 122 的内外边缘能提供更多的附接面积，从而使所述第二悬边 122 能够稳固与所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 相连接。

另外，所述辐射器 10 连接于所述音圈 30 时，所述音圈 30 在所述磁回系统 20 的电磁驱动力的作用下产生振动时，所述辐射器 10 相应地被驱动而振动。在振动过程中，当所述振动元件 123 产生向内的运动时，对所述第一悬边 121 产生向下拉动的力，而所述第一悬边 121 弧形的结构，使得拉动力得以迅速地被减小，且柔性地为所述振动元件 123 提供恢复力，使得所述外支架 111 不会受到所述振动元件 123 的影响。同时由于所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 呈相反开口的拱形结构，所以当所述第一悬边 121 产生向下的作用力时，也就是说，所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 的振动方向是相反，从而以避免所述双悬边扬声器在振动发声时出现晃动或者“走位”等不良现象，从而保证所述双悬边扬声器的音效更纯粹。

值得一提的是，本发明的所述第一悬边 121、所述第二悬边 122 构成的双悬边低频响应结构不同于现有技术中单悬边被动板，且对低频的响应效果明显优于单悬边被动板。对于单悬边被动板，所述振动膜通过一个悬边连接于所述支架，当所述振动膜太薄时，一方面耐用性较差，另一方面在振动过程中所述振动膜的振动不均匀，容易产生“啪啪”的杂音，而根据本发明的优选实施例，由于两个所述悬边的相互作用，抵消了所述音圈 30 带动所述振动元件 123 作动时的晃动，使得所述振动元件 123 的受力均匀，因此当所述振动元件 123 的厚度较小时，所述振动元件 123 仍然能够产生相对一致的运动，不会产生“啪啪”的杂音。同时，由

于所述音圈 30 和所述内支撑架 125 的支撑作用，使得所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 能够采用相对柔软、较轻的材质，且能够满足所述振动元件 123 的运动需求。而当所述振动元件 123 采用较轻薄的材质时，自然地在响应声波而产生振动时，所述振动元件 123 可以有更大的振幅，从而改善对声波的低频响应效果，且所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 采用较柔软的材质，在较好弹性力的作用下，为所述振动元件 123 提供较大振动振幅的可能。

值得一提的是，在本发明的这个实施例中，所述振动元件 123 呈圆形形状，而在本发明的其他实施例中，所述振动元件 123 的还是可以是其它形状，比如所述振动元件 123 呈长方形形状或三角形形状。当然，所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 的形状和所述振动元件 123 的形状相应变化。本领域的技术人员应当理解的是，所述振动元件 123、所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 的形状并不是本发明的限制。

在本发明的一些实施例中，所述辐射器 10 的所述外支架 111 可接合于所述振动框架 40。也就是说，将所述振动框架 40 视为所述辐射器 10 的所述盆架 112，进而所述辐射器 10 的所述第二悬边 122 分别直接安装于振动框架 40。具体地，所述辐射器 10 和所述磁回系统 20 与所述音圈 30 以及所述振动框架 40 相对而设，中间形成封闭空间。

在本发明的这个优选实施例中，所述磁回系统 20 包括至少一永磁体 22，至少一导磁体 23。所述永磁体 22 位于所述导磁体 23 的下方，并放置于所述振动框架 40 内，且所述永磁体 22 和所述振动框架 40 之间形成一磁隙 24。所述音圈 30 的一端连接于所述辐射器 10 的所述振动组件 12 的所述振动元件 123，所述音圈 30 的另一端与所述磁回系统 20 的所述磁隙 24 耦联。所述振动框架 40 可以具有传统的 U 铁的结构，所述导磁体 23 可以具有传统的极片的结构。所述振动框架 40 与所述导磁体 23 将所述永磁体 22 的磁力线导引至所述磁隙 24 处，从而使所述磁回系统 20 能与设置在所述磁隙 24 的所述音圈 30 相互作用。也就是说，所述振动框架 40，所述永磁体 22 以及所述导磁体 23 一起形成磁场回路，以与所述音圈 30 协同作用产生振动。

在本发明的这个优选实施例中，所述永磁体 22 可以是各种磁石，磁铁，或磁钢，如可以是金属系磁石、铁氧铁磁石、稀土类磁石等。在本发明的这个优选实施例中，所述永磁体 22 可以是钕铁硼磁石。其在所述磁回系统 20 中提供磁能，并形成磁场回路以提供所述磁隙 24。

另外，所述磁回系统 20 还可以是其他实施方式。例如，所述磁回系统 20 还包括一连接体 25，其与所述振动框架 40，所述永磁体 22 和所述导磁体 23 连接，从而形成一体结构。也就是说，不需要通过胶水的粘接，而是通过所述连接体 25，使所述磁回系统 20 形成一体结构，各部件固定在各自恰当的位置，从而提供所述磁场回路。优选地，所述连接体 25 通过嵌入射出工艺制成。也就是说，

将所述振动框架 40，所述永磁体 22 以及所述导磁体 23 放入制作模具中，然后将制作所述连接体 25 的材料以液体形态注入，所述连接体 25 的材料附着在所述振动框架 40，所述永磁体 22 和所述导磁体 23 上，冷却固化后便能起到固定所述振动框架 40，所述永磁体 22 和所述导磁体 23 的作用。

5 可以理解的是，所述磁回系统 20 的各部件可以通过传统的胶水粘接工艺制成整体结构。或者，所述磁回系统 20 也可以通过一体注塑工艺制得。更具体地，所述振动框架 40，所述永磁体 22 以及所述导磁体 23 可经注塑成型，形成一体结构。

如图 16 至 18B 所示，是根据本发明的第二优选实施例的第一变形实施例，
10 其中说明所述振动组件 12 的不同结构。

所述振动组件 12 包括一第一悬边 121，一第二悬边 122，一振动元件 123，一内支撑架 125 以及一外支撑架 126。

所述振动元件 123 贴合于所述第一悬边 121，所述第一悬边 121 被设置于所述外支架 111。所述第一悬边 121 包括有一第一内接合部 1211，一第一外接合部
15 1212，以及一第一悬边主体 1213，其中所述第一悬边主体 1213 位于所述第一内接合部 1211 和所述第一外接合部 1212 之间。所述振动元件 123 完整地贴合于所述第一悬边 121 的所述第一内接合部 1211。也就是说，所述第一内接合部 1211 整面地覆盖所述振动元件 123。

另外，所述第一内接合部 1211 的中间还形成一强化接合部 1214，并使接合于
20 所述第一内接合部 1211 的所述振动元件 123 的中间部位与所述强化接合部 1214 同形状的接合，这样将使所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 之间的关系更加牢固。

另外，所述第二悬边 122 连接于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间。所述盆架 112 将所述外支撑架 126 固定于所述外支架 111，亦即所述外支撑架 126
25 位于所述外支架 111 和所述盆架 112 之间。可以理解的，所述第二悬边 122 通过所述外支撑架 126 固定于所述外支架 111 和所述盆架 112。具体地，所述内支撑架 125 具有多个槽 1251，其中每两个所述槽 1251 之间形成一肋 1252，并且沿圆周方向辐射状地排列有多个穿孔 1253，这样当使用较大尺寸的所述内支撑架 125 时，亦不会影响所述第二悬边 122 的作动。可以理解的，假设所述第一悬边 121 的尺寸大于第二悬边 122 时，可以设计所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 的尺寸从而调整所述第二悬边 122 相对所述第一悬边 121 的相对位置。也就是说，
30 当所述外支撑架 126 的内直径或内框径比较大时，所述第二悬边 122 相对设置于比较靠近所述第一悬边 121。反之，当所述外支撑架 126 的内直径或内框径比较小时，所述第二悬边 122 相对设置于比较远离所述第一悬边 121。可以理解的，
35 亦可调整为使所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 为相同的尺寸。

另外，所述振动元件 123 还包括一音圈耦合部 1231，其从所述振动元件 123

向所述音圈方向延伸，从而成形成一耦合槽，以便于装置所述音圈，并限位。这样所述音圈 30 的一端连接于所述辐射器 10 的所述振动组件 12 的所述振动元件 123 的所述音圈耦合部 1231，所述音圈 30 的另一端与所述磁回系统 20 耦联。这样所述音圈 30 在所述磁回系统 20 的电磁驱动力的作用下来回往复运动，从而带动所述辐射器 10 沿着其轴向方向来回运动，以鼓动所述双悬边扬声器内和周围的空气而产生声音。

如图 19 至 21 所示，是根据本发明的第二优选实施例的第二变形实施例，其中说明所述振动组件 12 的不同结构。

所述振动组件 12 包括一第一悬边 121，一第二悬边 122，一内支撑架 125，一外支撑架 126，一悬边内支撑架 127，以及一悬边外支撑架 128。

所述第一悬边 121 连接于所述悬边内支撑架 127 和所述悬边外支撑架 128 之间。所述第二悬边 122 连接于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间。所述盆架 112 和所述外支架 111 夹持所述外支撑架 126 和所述悬边外支撑架 128。换言之，所述外支撑架 126 和所述悬边外支撑架 128 位于所述外支架 111 和所述盆架 112 之间。具体地，可以直接经由所述外支架 111 和所述盆架 112 组装固定所述外支撑架 126 和所述悬边外支撑架 128。另外，另一实施方式为所述框架组件 11 还包括一固定架 113，其用于固定所述外支架 111 和所述盆架 112。也就是说，所述外支架 111 和所述盆架 112 在这实施例中只用于支撑包覆所述外支撑架 126 和所述悬边外支撑架 128，最后是由所述固定架 113 固定所述外支架 111 和所述盆架 112。

根据本发明的这个优选实施例，所述第一悬边 121 采用一体射出工艺，并在工艺中同时与所述悬边内支撑架 127 和所述悬边外支撑架 128 相连接。换言之，经由一体射出工艺将所述第一悬边 121、所述悬边内支撑架 127 和所述悬边外支撑架 128 结合成一体化零件。可以理解的，所述第一悬边 121 通过嵌入射出工艺制成。也就是说，先将所述悬边内支撑架 127 和所述悬边外支撑架 128 放入制作模具中，然后将制作所述第一悬边 121 的材料以液体形态注入，所述第一悬边 121 的材料附着在所述悬边内支撑架 127 和所述悬边外支撑架 128，冷却固化后便能起到固定所述悬边内支撑架 127 和所述悬边外支撑架 128 的作用，并使成为一体化零件。

根据本发明的这个优选实施例，所述第二悬边 122 采用一体射出工艺，并在工艺中同时与所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 相连接。换言之，经由一体射出工艺将所述第二悬边 122、所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 结合成一体化零件。可以理解的，所述第二悬边 122 通过嵌入射出工艺制成。也就是说，先将所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 放入制作模具中，然后将制作所述第二悬边 122 的材料以液体形态注入，所述第二悬边 122 的材料附着在所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126，冷却固化后便能起到固定所述内支撑架 125 和所述

外支撑架 126 的作用，并使成为一体化零件。

值得一提的是，所述外支撑架 126 和所述悬边外支撑架 128 可预先组装，以将所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 形成一双悬边装置。所述双悬边装置的所述外支撑架 126 和所述悬边外支撑架 128 可以通过各种方式组合在一起，例如互相搭配的卡扣组件、热熔接、超声波接合等。另外，还可通过所述外支架 111 和所述盆架 112 固定所述外支撑架 126 和所述悬边外支撑架 128，亦可使所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 形成具有框架的一双悬边装置，亦即可视为所述辐射器 10。所述外支架 111 和所述盆架 112 可以通过各种方式组合在一起，例如互相搭配的锁扣组件、螺纹组件、热熔接、超声波接合等。两种的所述双悬边装置皆可视为一模组化结构，以应用于各种所述音效系统或所述振动系统中。

进一步地，通过所述外支架 111 和所述盆架 112 的接合，从而使所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 形成模组化的所述双悬边装置。所述外支架 111 包括一个或多个支架配合部 1112。所述盆架 112 包括一盆架配合部 1121。所述支架配合部 1112 为一个时，其成为一封闭的环状壁，所述支架配合部 1112 为多个时，其成为开放的支撑壁。本实施例以封闭的支撑壁说明，但这不为本发明的限制。

所述支架配合部 1112 与所述盆架配合部 1121 接合，从而形成所述辐射器 10。所述支架配合部 1112 以及所述盆架配合部 1121 可以通过各种方式接合在一起，例如互相搭配的锁扣组件、螺纹组件、热熔接、超声波接合等。另外，所述支架配合部 1112 和所述盆架配合部 1121 分别形成相对性的卡槽，亦可解释为一为凸起阶梯状，另一为下凹阶梯状，并使两者相互配合，以方便组装和定位。值得一提的是，不管是所述凸起阶梯状或是所述下凹阶梯状，皆为多层的阶梯状，除了用于使所述外支架 111 和所述盆架 112 接合外，还可用于设置所述外支撑架 126 和所述悬边外支撑架 128。

值得一提的是，不同于上述实施例，所述振动组件 12 没有所述振动元件 123。也就是说，所述第一悬边 121 包括有一第一内接合部 1211，一第一外接合部 1212，以及一第一悬边主体 1213，其中所述第一悬边主体 1213 位于所述第一内接合部 1211 和所述第一外接合部 1212 之间。所述第一悬边 121 的所述第一内接合部 1211 形成一完整的面以替代所述振动元件 123。所述悬边内支撑架 127 完整地贴合于所述第一内接合部 1211，并且所述音圈 30 与所述悬边内支撑架 127 接合。进一步地，所述悬边内支撑架 127 还包括一音圈接合部 1271，其从所述悬边内支撑架 127 向所述音圈方向延伸，从而成形成一接合槽，以便所述音圈 30 耦合所述悬边内支撑架 127，并进一步地用于限制所述音圈 30 的位置。

另外，所述内支撑架 125 和所述悬边内支撑架 127 分别可具有多个槽，其中每两个所述槽之间形成一肋，这样当使用较大尺寸的所述内支撑架 125 或所述悬边内支撑架 127 时，亦不会影响所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 的作动。

值得一提的是，所述第一悬边 121 的所述第一悬边主体 1213 可以设置从所述

第一内接合部 1211 和所述第一外接合部 1212 之间凸起/下凹/平面，或者更进一步地形成褶皱形、拱形、或波形结构。另外，所述第一悬边主体 1213 亦可包括多个弹肋，其互相间隔地并且沿着环形方向的呈辐射状地均匀地排列，以起到将所述第一悬边主体 1212 的位移方向限制在其轴向方向上的作用。另外，和所述第二悬边 122 的所述第二悬边主体 1213 可以设置从所述第二内接合部 1211 和所述第二外接合部 1212 之间凸起/下凹，或者更进一步地形成褶皱形、拱形、或波形结构。另外，所述第二悬边主体 1213 亦可包括多个弹肋，其互相间隔地并且沿着环形方向的呈辐射状地均匀地排列，以起到将所述第一悬边主体 1212 的位移方向限制在其轴向方向上的作用。

另外，在其他实施例中，所述双悬边装置的所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 还可为同一相同结构，也就是由两个所述第一悬边 121 组成所述双悬边装置，或由两个所述第二悬边 122 组成所述双悬边装置。这样可使整个制程更加容易和简化，从而降低制程成本。具体地，这样所述第一悬边 121 直接相对于所述第二悬边 122，也就是两悬边的尺寸相同。

如图 22 至 24 所示，是根据本发明的第二优选实施例的第三变形实施例，其中说明所述振动组件 12 的不同结构。

所述振动组件 12 包括一第一悬边 121，一第二悬边 122，一振动元件 123，一内支撑架 125 以及一外支撑架 126。

所述振动元件 123 贴合于所述第一悬边 121，所述第一悬边 121 被设置于所述外支架 111。所述第一悬边 121 包括有一第一内接合部 1211，一第一外接合部 1212，以及一第一悬边主体 1213，其中所述第一悬边主体 1213 位于所述第一内接合部 1211 和所述第一外接合部 1212 之间。所述振动元件 123 完整地贴合于所述第一悬边 121 的所述第一内接合部 1211。也就是说，所述第一内接合部 1211 整面地覆盖所述振动元件 123。

另外，所述第一内接合部 1211 和所述第一悬边主体 1213 之间还形成一强化接合部 1214，并使接合于所述第一内接合部 1211 的所述振动元件 123 的端部与所述强化接合部 1214 同形状的接合，换言之，所述强化接合部 1214 形成一凹槽形状，而所述振动元件 123 的端部配合强化接合部 1214 亦形成一个凹槽形状，这样两凹槽形状相互配合，以使所述这样将使所述第一悬边 121 和所述振动元件 123 之间的关系更加牢固。另外，所述第一内接合部 1211 具有多个开孔，以减轻所述第一悬边 121 的重量。

另外，所述振动元件 123 还包括一音圈耦合部 1231，其形成一耦合槽，以便于装置所述音圈，并限位。具体地，由于所述振动元件 123 贴合于所述第一悬边 121 的所述第一内接合部 1211，因此，所述第一内接合部 1211 配合所述音圈耦合部 1231 亦形成同形状的耦合槽。这样所述音圈 30 的一端连接于所述辐射器 10 的所述振动组件 12 的所述振动元件 123 的所述音圈耦合部 1231，所述音圈

30 的另一端与所述磁回系统 20 耦联。这样所述音圈 30 在所述磁回系统 20 的电磁驱动力的作用下来回往复运动，从而带动所述辐射器 10 沿着其轴向方向来回运动，以鼓动所述双悬边扬声器内和周围的空气而产生声音。

另外，所述第二悬边 122 连接于所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 之间。
5 所述盆架 112 将所述外支撑架 126 固定于所述外支架 111，亦即所述外支撑架 126 位于所述外支架 111 和所述盆架 112 之间。可以理解的，所述第二悬边 122 通过所述外支撑架 126 固定于所述外支架 111 和所述盆架 112。具体地，所述内支撑架 125 具有多个槽，其中每两个所述槽之间形成一肋，这样当使用较大尺寸的所述内支撑架 125 时，亦不会影响所述第二悬边 122 的作动。可以理解的，假设所述
10 所述第一悬边 121 的尺寸大于第二悬边 122 时，可以由设计所述内支撑架 125 和所述外支撑架 126 的尺寸调整所述第二悬边 122 相对所述第一悬边 121 的相对位置。也就是说，当所述外支撑架 126 的内直径或内框径比较大时，所述第二悬边 122 相对设置于比较靠近所述第一悬边 121。反之，当所述外支撑架 126 的内直径或内框径比较小时，所述第二悬边 122 相对设置于比较远离所述第一悬边 121。可以理解的，亦可调整为使所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 为相同的尺寸。
15

根据本发明的这个优选实施例，通过所述外支架 111 和所述外支撑架 126 以及所述盆架 112 的接合，从而使所述第一悬边 121 和所述第二悬边 122 形成模组化的所述辐射器 10。所述外支架 111 包括至少一或多个支架配合部 1112。所述盆架 112 包括一盆架配合部 1121，所述外支撑架 126 包括一支撑架配合部 1262。
20 所述支架配合部 1112 为一个时，其成为一封闭的环状壁，所述支架配合部 1112 为多个时，其成为开放的支撑壁。本实施例以封闭的支撑壁说明，但这不为本发明的限制。

所述支架配合部 1112 和所述支撑架配合部 1262 接合，所述支撑架配合部 1262 与所述盆架配合部 1121 接合，从而形成所述辐射器 10。所述支架配合部
25 1112，所述支撑架配合部 1262 以及所述盆架配合部 1121 可以通过各种方式接合在一起，例如互相搭配的锁扣组件、螺纹组件、热熔接、超声波接合等。另外，所述支架配合部 1112 和所述支撑架配合部 1262 以及所述盆架配合部 1121 分别形成相对性的卡槽，亦可解释为一为凸起阶梯状，另一为下凹阶梯状，并使两者相互配合，以方便组装和定位。另外，所述支撑架配合部 1262 以及所述盆架配合部
30 1121 分别具有相同的多个穿孔，以使所述支架配合部 1112 贯穿所述支撑架配合部 1262 和所述盆架配合部 1121，以达到定位和固定的效果。

所述第一悬边 121 还包括多个第一弹肋 1215，其互相间隔地并且沿着环形方向设置于所述第一悬边主体 1213，亦即各个所述第一弹肋 1215 一体地从所述
35 第一悬边主体 1213 凸起地延伸。相邻两个所述第一弹肋 1215 互相间隔地设置，并且多个所述第一弹肋 1215 呈辐射状地均匀地排列，以起到将所述第一悬边 121 的位移方向限制在其轴向方向上的作用。具体地，当所述第一悬边 121 将要产生

一个预定方向的偏离轴向的位移时，位于相反方向的所述第一弹肋 1215 就会起到限制作用，防止所述第一悬边 121 的进一步偏移。另外，所述第一弹肋 1215 所形成的凸起的形状可以不受限制，相应的在另一侧形成的凹槽也可以具有各种形状。例如，所述第一弹肋 1215 的横截面可以呈弓形、拱形、三角形、四边形、
5 多边形、半圆形、半椭圆形、倒置的 U 形、倒置的 V 形等。

所述第二悬边 122 还包括多个第二弹肋 1225，其互相间隔地并且沿着环形方向设置于所述第二悬边主体 1223，亦即各个所述第二弹肋 1225 一体地从所述第二悬边主体 1223 凸起地延伸。相邻两个所述第二弹肋 1225 互相间隔地设置，并且多个所述第二弹肋 1225 呈辐射状地均匀地排列，以起到将所述第二悬边 122
10 的位移方向限制在其轴向方向上的作用。具体地，当所述第二悬边 122 将要产生一个预定方向的偏离轴向的位移时，位于相反方向的所述第二弹肋 1225 就会起到限制作用，防止所述第二悬边 122 的进一步偏移。另外，所述第二弹肋 1225 所形成的凸起的形状可以不受限制，相应的在另一侧形成的凹槽也可以具有各种形状。例如，所述第二弹肋 1225 的横截面可以呈弓形、拱形、三角形、四边形、
15 多边形、半圆形、半椭圆形、倒置的 U 形、倒置的 V 形等。

参考本发明的说明书附图之附图 25A 至图 30，是根据本发明的第三优选实施例的一音箱 1000C 在接下来的描述中被阐述，其中所述音箱 1000C 包括一主振动喇叭 100C、至少一辐射器 10 以及一安装壳体 90。

具体地说，所述安装壳体 90 具有一振动腔 91。所述辐射器 10 包括至少一
20 第一被动振动器 13 和至少一第二被动振动器 14，其中所述主振动喇叭 100C 和所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 与所述第二被动振动器 14 分别被设置于所述安装壳体 90，以使所述主振动喇叭 100C 和所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 与所述第二被动振动器 14 共用所述振动腔 91。

所述主振动喇叭 100C 能够响应音频信号的输入而振动发声，所述辐射器 10
25 的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 能够分别响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动，以产生辅助音效，从而增强所述音箱 1000C 的低频音效。所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 在响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动时，所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的振动方向相反，以避免所述音箱 1000C 在振动发声时出现晃动或者“走位”等不良现象，
30 从而保证所述音箱 1000C 的音效更纯粹。

例如，参考附图 27，所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 和所述第二
被动振动器 14 被背靠背地设置，从而当所述第一被动振动器 13 和所述第二被动
振动器 14 在分别响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动时，所述第一被动振
35 动器 13 和所述第二被动振动器 14 的振动方向相反。具体地，当所述第一被动振
动器 13 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而向上振动时，所述第二被动振动器
14 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而向下振动。反之，当所述第一被动振动器

13 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而向下振动时, 所述第二被动振动器 14 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而向上振动。

更具体地说, 当所述第一被动振动器 13 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动, 并沿着附图 25A 示出的 Z 轴方向产生向上运动的位移时, 所述第一被动振动器 13 具有带动所述音箱 1000C 产生向上位移的趋势, 此时, 所述第二被动振动器 14 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动, 并沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向产生向下的位移时, 所述第二被动振动器 14 具有带动所述音箱 1000C 产生向下运动的位移的趋势, 参考附图 28A。这样, 所述第一被动振动器 13 在产生向上运动的位移而带动所述音箱 1000C 产生向上运动的位移的趋势被所述第二被动振动器 14 在产生向下运动的位移而带动所述音箱 1000C 产生向下运动的位移的趋势相互抵消, 从而在所述第一被动振动器 13 因振动而向上运动和在所述第二被动振动器 14 因振动而向下运动时, 所述音箱 1000C 保持不动, 且不会出现晃动的不良现象, 以保证所述音箱 1000C 的音质。

相应地, 当所述第一被动振动器 13 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动, 并沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向产生向下运动的位移时, 所述第一被动振动器 13 具有带动所述音箱 1000C 产生向下位移的趋势, 此时, 所述第二被动振动器 14 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动, 并沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向产生向上的位移时, 所述第二被动振动器 14 具有带动所述音箱 1000C 产生向上运动的位移的趋势, 参考附图 28B。这样, 所述第一被动振动器 13 在产生向下运动的位移而带动所述音箱 1000C 产生向下运动的位移的趋势被所述第二被动振动器 14 在产生向上运动的位移而带动所述音箱 1000C 产生向上运动的位移的趋势相互抵消, 从而在所述第一被动振动器 13 因振动而向下运动和在所述第二被动振动器 14 因振动而向上运动时, 所述音箱 1000C 保持不动, 且不会出现晃动的不良现象, 以保证所述音箱 1000C 的音质。

也就是说的, 当所述第一被动振动器 13 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动, 并沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向产生向上运动的位移时, 所述第一被动振动器 13 会提供一个拉扯力, 以拉扯所述音箱 1000C 具有沿着所述 Z 轴方向向上产生位移的趋势, 此时, 同时响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动, 并通过沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向产生向下运动的位移的所述第二被动振动器 14 会提供一个反方向的拉扯力, 以拉扯所述音箱 1000C 具有沿着所述 Z 轴方向向下产生位移的趋势, 从而两个方向的拉扯力抵消并使所述音箱 1000C 保持不动。反之, 当所述第一被动振动器 13 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动, 并沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向产生向下运动的位移时, 所述第一被动振动器 13 会提供一个拉扯力, 以拉扯所述音箱 1000C 具有沿着所述 Z 轴方向向下产生位移的趋势, 此时, 同时响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动, 并通过沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向产生向上运动的位移的所述第二被动

振动器 14 会提供一个反方向的拉扯力，以拉扯所述音箱 1000C 具有沿着所述 Z 轴方向向上产生位移的趋势，从而两个方向的拉扯力抵消并使所述音箱 1000C 保持不动。

具体地说，参考附图 25A 至图 30，所述辐射器 10 包括一个所述第一被动振动器 13 和一个所述第二被动振动器 14，其中所述第一被动振动器 13 和所述主振动喇叭 100C 被相邻地设置于所述安装壳体 90 的一侧，所述第二被动振动器 14 被设置于所述安装壳体 90 的另一侧，以使所述主振动喇叭 100C、所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 共用所述安装壳体 90 的所述振动腔 91，并且使所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 呈背靠背的状态，从而所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 可以具有相反的振动方向。

优选地，所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的类型和尺寸一致，这样，在将所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 设置于所述安装壳体 90 的两侧后，所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 能够相互对称，即，所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 可以被相互对称地设置于所述安装壳体 90 的两侧。

当所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 同时响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动时，所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 能够向相反方向产生相同幅度的振动，进而，所述第一被动振动器 13 因振动而向一个方向产生位移时带动所述音箱 1000C 向该方向产生位移的趋势能够被所述第二被动振动器 14 因振动而向另一个方向产生位移时带动所述音箱 1000C 向该方向产生位移的趋势相互抵消，从而避免所述音箱 1000C 在发声时出现晃动的不良现象，以保证所述音箱 1000C 的音质。

在本发明的所述音箱 1000C 的这个示例中，所述主振动喇叭 100C 的振动方向和所述第一被动振动器 13 的振动方向一致。换言之，所述主振动喇叭 100C 的振动方向和所述第二被动振动器 14 的振动方向相反。

在本发明的所述音箱 1000C 的另外一些示例中，所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 的数量可以多于所述第二被动振动器 14 的数量，此时，所述第一被动振动器 13 的尺寸可以被所述第二被动振动器 14 的尺寸小，从而多个所述第一被动振动器 13 同时响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动，且沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴向一个方向产生位移而带动所述音箱 1000C 向该方向产生位移的趋势的幅度和所述第二被动振动器 14 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动，且沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴向相反方向产生位移而带动所述音箱 1000C 向该方向产生位移的趋势的幅度一致，从而避免所述音箱 1000C 在发声时出现晃动。可以理解的是，在本发明的所述音箱 1000C 的另外一些示例中，所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 的数量可以少于所述第二被动振动器 14 的数量。

值得一提的是，在附图 31 示出的所述音箱 1000C 的一个变形实施方式中，所述主振动喇叭 100C 的振动方向分别和所述第一被动振动器 13 的振动方向与
所述第二被动振动器 14 的振动方向相互垂直。

具体地说，所述主振动喇叭 100C 可以被设置于所述安装壳体 90 的一个端部，
5 所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 分别被背靠背地设置于所述安装壳体 90 的两个侧部，从而使得所述主振动喇叭 100C 的振动方向分别和
所述第一被动振动器 13 的振动方向与所述第二被动振动器 14 的振动方向相互垂直。优选地，被背靠背地设置于所述安装壳体 90 的两个侧部的所述第一被动振
10 动器 13 和所述第二被动振动器 14 相互对称，以使所述第一被动振动器 13 和所
述第二被动振动器 14 在振动时使所述音箱 1000C 产生的振动能够完全抵消。

或者，所述主振动喇叭 100C 可以被设置于所述安装壳体 90 的一个侧部，
所述第一被动振动器 31 和所述第二被动振动器 32 分别被设置于所述安装壳体
90 的两个端部，从而使得所述主振动喇叭 100C 的振动方向分别和所述第一被动
15 振动器 13 的振动方向与所述第二被动振动器 14 的振动方向相互垂直。优选地，
被背靠背地设置于所述安装壳体 90 的两个侧部的所述第一被动振动器 13 和所
述第二被动振动器 14 相互对称，以使所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振
20 动器 14 在振动时使所述音箱 1000C 产生的振动能够完全抵消。

优选地，所述音箱 1000C 的所述主振动喇叭 100C 可以被优选为高音喇叭或
者中高音喇叭，这样，当所述主振动喇叭 100C 在响应音频信号的输入时能够产
20 生高频音效或者中高频音效，并且，当所述第一被动振动器 13 和所述第二被动
振动器 14 在分别响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动时，能够产生低频音
效，以使本发明的所述音箱 1000C 能够产生高中低频的全音频段的音效。

值得一提的是，本发明的所述音箱 1000C 通过具有相反振动方向的所述第
25 一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 同时响应所述主振动喇叭 100C 的振
动而振动产生辅助音效的方式，能够使所述音箱 1000C 具有更低频的低音，以
增强所述音箱 1000C 的低频音效，并且所述第一被动振动器 13 和所述第二被动
振动器 14 通过向相反方向产生振动的方式防止所述音箱 1000C 在发出低频音效
30 时出现“走位”的不良现象，甚至能够防止所述音箱 1000C 在发出低频音效时
出现晃动的不良现象，以改善所述音箱 1000C 的音质。

可以理解的是，如图 28C 所示，两个被动振动器也可以实施为上述实施例
中的各自具有两个悬边的两个辐射器 10，从而两个双悬边的辐射器 10 使所述音
箱 1000C 产生的振动能够完全抵消，又能增强音效品质。

进一步地，所述安装壳体 90 包括一第一壳体 92 和一第二壳体 93，其中所
述第一壳体 92 和所述第二壳体 93 能够被安装在一起，以在所述第一壳体 92 和
35 所述第二壳体 93 之间形成所述振动腔 91。所述主振动喇叭 100C 和所述辐射器
10 的所述第一被动振动器 13 能够被设置于所述第一壳体 92，所述辐射器 10 的

所述第二被动振动器 14 能够被设置于所述第二壳体 93，从而当所述第一壳体 92 和所述第二壳体 93 被安装在一起而形成所述安装壳体 90 时，所述主振动喇叭 100C 和所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 与所述第二被动振动器 14 共用所述安装壳体 90 的所述振动腔 91，并且被设置于所述第一壳体 92 的所述第一被动振动器 13 和被设置于所述第二壳体 93 的所述第二被动振动器 14 相互对应，以使所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 呈背靠背的状态。

优选地，被设置于所述第一壳体 92 的所述主振动喇叭 100C 的自由端能够被固定于所述第二壳体 93，以在所述主振动喇叭 100C 响应音频信号的输入而振动发声时不会出现晃动的不良现象，从而避免所述音箱 1000C 出现杂音。例如，在本发明的所述音箱 1000C 的一个具体示例中，所述第二壳体 93 具有一固定通孔 931，其中在将所述第一壳体 92 和所述第二壳体 93 安装在一起而形成所述安装壳体 90 时，被设置于所述第一壳体 92 的所述主振动喇叭 100C 的自由端能够被固定于所述第二壳体 93 的所述固定通孔 931 内，以避免所述主振动喇叭 100C 在相应音频信号的输入而振动发声时导致所述主振动喇叭 100C 和所述第二壳体 93 出现相对运动的不良现象，从而避免所述主振动喇叭 100C 和所述第二壳体 93 相互碰撞而导致所述音箱 1000C 出现杂音。

值得一提的是，所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的结构一致，在接下来的描述，以所述第一被动振动器 13 为例，对所述第一被动振动器 13 的结构和所述第二被动振动器 14 的结构，以及所述第一被动振动器 13 与所述安装壳体 90 的关系与所述第二被动振动器 14 与所述安装壳体 90 的关系进一步阐述。

具体地说，参考附图 29 和图 30，所述第一被动振动器 13 进一步包括一振动元件 131、一悬边 132 以及一框架 133，其中所述振动元件 131 位于中间，所述框架 133 被安装于所述安装壳体 90 的所述第一壳体 92 或者所述第二壳体 93，或者所述框架 133 形成所述安装壳体 90 的所述第一壳体 92 或者所述第二壳体 93 的一部分，所述悬边 132 在所述振动元件 131 和所述框架 133 之间延伸，以用于限定所述振动元件 131 的振动方向。具体地，所述悬边 132 用于限定所述振动元件 131 沿着附图 25A 中示出的所述 Z 轴方向上下运动，并避免所述振动元件 131 在上下运动的过程中出现偏移。

更具体地说，所述悬边 132 具有一内侧边缘 1321 和一外侧边缘 1322，其中所述悬边 132 的所述内侧边缘 1321 可以一体地延伸于所述振动元件 131 的外边缘，或者所述悬边 132 的所述内侧边缘 1321 可以通过胶水或者其他的粘着物被粘结于所述振动元件 131 的外边缘，其中所述悬边 132 的所述外侧边缘 1322 可以一体地延伸于所述框架 133 的内边缘，或者所述悬边 132 的所述外侧边缘 1322 可以通过胶水或者其他的粘着物被粘结于所述框架 133 的内边缘，从而使所述悬边 132 在所述振动元件 131 和所述框架 133 之间延伸。值得一提的是，所述悬边

132 也可以包裹所述振动元件 131 的表面。

所述悬边 132 具有弹性，例如所述悬边 132 可以由弹性材料制成，例如但不限于橡胶材料，从而当所述第一被动振动器 13 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动时，如果所述振动元件 131 产生沿着图 25A 示出的所述 Z 轴方向向上的位移时，所述悬边 132 沿着图 25A 示出的所述 Z 轴方向向下拉动所述振动元件 131，以使所述振动元件 131 具有返回初始状态的趋势和位移，相应地，如果所述振动元件 131 产生沿着图 25A 示出的所述 Z 轴方向向下的位移时，所述悬边 132 沿着图 25A 示出的所述 Z 轴方向向上拉动所述振动元件 131，以使所述振动元件 131 具有返回初始状态的趋势和位移。

另外，在所述振动元件 131 沿着图 25A 示出的所述 Z 轴方向产生向上或者向下的振动的过程中，所述悬边 132 用于保证所述振动元件 131 仅沿着所述 Z 轴方向产生向上或者向下的位移，从而所述悬边 132 通过防止所述振动元件 131 产生偏移的方式保证所述音箱 1000C 的音效。

值得一提的是，尽管在附图 25A 至图 30 中示出的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的所述振动元件 131 均呈跑道形，在本发明的所述音箱 1000C 的其他示例中，所述振动元件 131 的形状还可以被实施为但不限于圆形、椭圆形、方形或者其他的多边形。

也就是说，在本发明的所述音箱 1000C 的一个示例中，所述第一被动振动器 13 可以通过在被制成后安装于所述第一壳体 92 的方式被设置于所述第一壳体 92，所述第二被动振动器 14 可以通过在被制成后安装于所述第二壳体 93 的方式被设置于所述第二壳体 93。在本发明的所述音箱 1000C 的另一个示例中，所述第一被动振动器 13 可以通过一体地结合于所述第一壳体 92 的方式被设置于所述第一壳体 92，所述第二被动振动器 14 可以通过一体地结合于所述第二壳体 93 的方式被设置于所述第二壳体 93。

具体地说，所述第一壳体 92 具有一第一安装通孔 921，所述第一被动振动器 13 的所述框架 133 能够被安装于所述第一壳体 92，并且使所述第一被动振动器 13 的所述振动元件 131 和所述悬边 132 分别被保持在所述第一壳体 92 的所述第一安装通孔 921，从而使所述第一被动振动器 13 被设置于所述第一壳体 92。可以理解的是，可以通过胶水或者其他的粘着物将所述第一被动振动器 13 的所述框架 133 安装于所述第一壳体 92，从而胶水或者其他的粘着物在固化后可以在所述第一被动振动器 13 的所述框架 133 和所述第一壳体 92 之前形成一粘结层，并且使所述第一被动振动器 13 的所述振动元件 131 和所述悬边 132 分别被保持在所述第一壳体 92 的所述第一安装通孔 921。

相应地，所述第二壳体 93 具有一第二安装通孔 932，所述第二被动振动器 14 的所述框架 133 能够被安装于所述第二壳体 32，并且使所述第二被动振动器 14 的所述振动元件 131 和所述悬边 132 分别被保持在所述第二壳体 93 的所述第

二安装通孔 932，从而使所述第二被动振动器 14 被设置于所述第二壳体 93。可以理解的是，同样可以通过胶水或者其他的粘着物将所述第二被动振动器 14 的所述框架 133 安装于所述第二壳体 93，从而胶水或者其他的粘着物在固化后可以在所述第二被动振动器 14 的所述框架 133 和所述第二壳体 93 之前形成一粘结层，并且使所述第二被动振动器 14 的所述振动元件 131 和所述悬边 132 分别被保持

5 保持在所述第二壳体 93 的所述第二安装通孔 932。

在本发明的所述音箱 1000C 的另外一些示例中，也可以首先提供具有所述第一安装通孔 921 的所述第一壳体 92，然后分别将所述第一壳体 92 和被保持在所述第一壳体 92 的所述第一安装通孔 921 的所述振动元件 131 分别放入到一成型模具中，并且使所述第一壳体 92 的用于形成所述第一安装通孔 921 的边缘和所述振动元件 131 的外边缘分别位于所述成型模具的成型空间内，接着，向所述成型模具的成型空间内加入成型材料，并且使所述成型材料在所述成型模具的所述成型空间内包裹所述第一壳体 92 的用于形成所述第一安装通孔 921 的边缘和所述振动元件 131 的外边缘，以在所述成型材料固化后形成与所述第一壳体 92 和所述振动元件 131 一体地结合的所述悬边 132，从而使所述第一被动振动器 13 的所述振动元件 131 和所述悬边 132 分别被保持在所述第一壳体 92 的所述第一安装通孔 921 内。可以理解的是，所述第一壳体 92 的一部分形成所述第一被动振动器 13 的所述框架 133。

10 相应地，通过上述这样的方式，也可以使所述第二被动振动器 14 和所述第二壳体 93 一体地结合，并且使所述第二壳体 93 的一部分形成所述第二被动振动器 14 的所述框架 133。

另外，所述第一壳体 92 具有一主喇叭安装通孔 922，以用于安装所述主振动喇叭 100C，从而使得所述主振动喇叭 100C 被设置于所述第一壳体 92。当然，本领域的技术人员可以理解的是，在本发明的所述音箱 1000C 的其他示例中，所述主振动喇叭 100C 也可以和所述第一壳体 92 一体地结合，或者所述主振动喇叭 100C 的一部分可以和所述第一壳体 92 一体地结合。

25 然后，将所述第一壳体 92 和所述第二壳体 93 组装在一起，以在所述第一壳体 92 和所述第二壳体 93 之间形成所述振动腔 91，从而被设置于所述第一壳体 92 的所述主振动喇叭 100C 和所述第一被动振动器 13 与被设置于所述第二壳体 93 的所述第二被动振动器 14 共用所述振动腔 91，通过这样的方式，当所述主振动喇叭 100C 在响应音频信号的输入而振动发声时，所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 能够分别响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动，以产生辅助音效，从而增强所述音箱 1000C 的低频音效。

30 参考附图 29 和图 30，所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的所述悬边 132 的截面形状呈拱形，即，所述悬边 132 具有一凸侧 1323 和一凹侧 1324，所述悬边 132 的所述凸侧 1323 和所述凹侧 1324 相互对应，可以理解的是，

所述悬边 132 的所述凸侧 1323 和所述凹侧 1324 在所述悬边 132 形成时一体地形成。优选地, 所述第一被动振动器 13 的所述悬边 132 的所述凹侧 1324 对应于所述第二被动振动器 14 的所述悬边 132 的所述凹侧 1324。换言之, 所述第一被动振动器 13 的所述悬边 132 的所述凸侧 1323 朝向所述第一壳体 92 的外部, 所述
5 第二被动振动器 14 的所述悬边 132 的所述凸侧 1323 朝向所述第二壳体 93 的外部。

值得一提的是, 在附图 32 示出的所述音箱 1000C 的一个变形实施方式中, 所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的所述悬边 132 的截面形状还可以均呈“W”形。在附图 33 示出的所述音箱 1000C 的另一个变形实施方式中,
10 所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的所述悬边 132 的截面形状还可以均呈“M”形。在附图 34 示出的所述音箱 1000C 的另一个变形实施方式中, 所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的所述悬边 132 的截面形状还可均呈“S”形。在附图 35 示出的所述音箱 1000C 的另一个变形实施方式中, 所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的所述悬边 132 的截面形状还可均呈倒置的“S”形。在附图 36 示出的所述音箱 1000C 的另一个变形实施方式中, 所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的所述悬边 132 的截面形状还可均呈波浪形。在附图 37 示出的所述音箱 1000C 的另一个变形实施方式中, 所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的所述悬边 132 的截面形状还可均呈锯齿形。尽管如此, 本领域的技术人员可以理解的是, 在所述音箱
15 1000C 的其他示例中, 所述悬边 132 的界面形状还可以是 V”字形、倒置的“V”字形、“U 形”、倒置的“U”形。

在附图 38 和图 39 示出的所述音箱 1000C 的另一个变形实施方式中, 所述悬边 132 进一步包括一内悬边部分 1325 和一外悬边部分 1326, 其中所述悬边 132 的所述内悬边部分 1325 和所述外悬边部分 1326 一体地形成, 并使所述悬边 132
25 的截面形状呈拱形或者其他的形状, 其中所述悬边 132 的所述内悬边部分 1325 的自由边缘形成所述悬边 132 的所述内侧边缘 1321, 所述悬边 132 的所述外悬边部分 1326 的自由边缘形成所述悬边 132 的所述外侧边缘 1322。

所述悬边 132 的所述内悬边部分 1325 包括一内悬边主体 13251 和多个内侧弹肋 13252, 其中每个所述内侧弹肋 13252 相互间隔地沿着环形方向被设置于所述内悬边主体 13251, 或者每个所述内侧弹肋 13252 相互间隔地沿着环形方向一体地形成于所述内悬边主体 13251, 并且每个所述内侧弹肋 13252 凸出于所述内悬边主体 13251 的表面, 从而所述内侧弹肋 13252 在所述内悬边部分 1325 的一侧形成第一凸起 132521, 和在所述内悬边部分 1325 的另一侧形成第一凹槽 132522。也就是说, 每个所述内侧弹肋 13252 在所述内悬边部分 1325 的一侧凸出于所述内悬边主体 13251 所在的平面, 和在所述内悬边部分 1325 的另一侧从
30 所述内悬边主体 13251 所在的平面向内凹。

值得一提的是，每个所述内侧弹肋 13252 也可以分别从所述内悬边主体 13251 向下地凸出于所述内悬边主体 13251 所在的平面，以在所述内悬边部分 1325 的下侧形成所述第一凸起 132521，和在所述内悬边部分 1325 的上侧形成所述第一凹槽 132522。

5 优选地，相邻两个所述内侧弹肋 13252 互相间隔地设置，并且多个所述内侧弹肋 13252 呈辐射状地且均匀地排列在所述振动元件 131 的周围，以起到将所述振动元件 131 的振动方向限制在图 25A 示出的所述 Z 轴方向的作用。相应地，所述悬边 132 的所述外悬边部分 1326 包括一外悬边主体 13261 和多个外侧弹肋 13262，其中每个所述外侧弹肋 13262 相互间隔地沿着环形方向被设置于所述外悬边主体 13261，或者每个所述外侧弹肋 13262 相互间隔地沿着环形方向一体地形成于所述外悬边主体 13261，并且每个所述外侧弹肋 13262 凸出于所述外悬边主体 13261 的表面，从而所述外侧弹肋 13262 在所述外悬边部分 1326 的一侧形成第二凸起 132621，和在所述外悬边部分 1326 的另一侧形成第二凹槽 132622。也就是说，每个所述外侧弹肋 13262 在所述外悬边部分 1326 的一侧凸出于所述外悬边主体 13261 所在的平面，和在所述外悬边部分 1326 的另一侧从所述外悬边主体 13261 所在平面向内凹。

值得一提的是，每个所述外侧弹肋 13262 也可以分别从所述外悬边主体 13261 向下地凸出于所述外悬边主体 13261 所在的平面，以在所述外悬边部分 1326 的下侧形成所述第二凸起 132621，和在所述外悬边部分 1326 的上侧形成所述第二凹槽 132622。

优选地，相邻两个所述外侧弹肋 13262 互相间隔地设置，并且多个所述外侧弹肋 13262 呈辐射状地且均匀地排列在所述振动元件 131 的周围，以起到将所述振动元件 131 的振动方向限制在图 25A 示出的所述 Z 轴方向的作用。

值得一提的是，每个所述内侧弹肋 13252 和每个所述外侧弹肋 13262 可以一一对应地设置。也就是说，所述悬边 132 的所述内悬边部分 1325 的每个所述内侧弹肋 13252 都对应匹配有所述外悬边部分 1326 的每个所述外侧弹肋 13262，这样，所述悬边 132 可以包括多组弹肋，其中每组所述弹肋分别包括所述内悬边部分 1325 的一个所述内侧弹肋 13252 和所述外悬边部分 1326 的一个所述外侧弹肋 13262。每组所述弹肋沿着环形方向相互间隔地排列。可以理解的是，每组所述弹肋的排列形状与所述悬边 132 的形状一致，例如当所述悬边 132 呈大致的圆环形时，每组所述弹肋可以沿着径向方向排列。

在附图 40 和图 41 示出的所述音箱 1000C 的另一个变形实施方式中，所述悬边 132 的表面设有多个限位肋 1327，其中每个所述限位肋 1327 一体地延伸在所述振动元件 131 和所述框架 133 之间，以在所述振动元件 131 和所述框架 133 之间形成高低起伏的结构。

所述悬边 132 的所述限位肋 1327 用于加强所述悬边 132 的限位作用，以防

止所述振动元件 131 在振动时偏离附图 25A 示出的所述 Z 轴方向。具体地说，所述振动元件 131 在沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向振动时，如果所述振动元件 131 将要偏离所述 Z 轴而产生偏移时，对应的所述限位肋 1327 产生反向的拉力，以抵消引起所述振动元件 131 产生偏移的偏移力。

5 值得一提的是，所述限位肋 1327 可以是沿着与对应的所述振动元件 131 的外周表面和对应的所述框架 133 的内周表面垂直的方向延伸，如附图 40 示出的那样。在另外的示例中，所述限位肋 1327 也可以沿着所述振动元件 131 的径向方向延伸或者倾斜地延伸，所述限位肋 1327 的这些排列方式可以产生相应的沿着这些方向的拉力，从而有效地防止所述振动元件 131 沿着这些方向产生偏移。

10 还值得一提的是，每个所述限位肋 1327 可以均匀地排列在所述振动元件 131 的周围，并且可以相对于所述振动元件 131 的中心呈对称地布置。在附图 40 示出的这个示例中，所述限位肋 1327 包括一左侧限位肋 13271 和一右侧限位肋 13272。当所述振动元件 131 沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向上下振动时，如果所述振动元件 131 想要向左偏移时，会立即受到所述右侧限位肋 13272 向右的反向拉力，从而阻止所述限位元件 211 产生向左的偏移。反之，如果所述振动元件 131 想要向右偏移时，会立即受到所述左侧限位肋 13271 向左的反向拉力，从而阻止所述限位元件 211 产生向右的偏移。这样，所述悬边 132 能够有效地将所述振动元件 131 的限位方向限制在沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向。

15 在附图 42 至图 44 示出的所述音箱 1000C 的另一个变形实施方式中，所述悬边 132 呈波浪形，其包括多个沿着圆周方向设置的波形限位段 1328，从而多个波形限位段 1328 相互连接在一起而在所述振动元件 131 的周围形成波浪形结构。

20 所述悬边 132 的每个所述波形限位段 1328 用于限位作用，以防止所述振动元件 131 在沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向振动时出现偏移的不良现象。具体地说，当所述振动元件 131 将要偏离所述 Z 轴方向而产生向某个方向的偏移时，对应的所述波形限位段 1328 产生相反方向的拉力，以抵消引起所述振动元件 131 产生偏移的偏移力。值得一提的是，每个所述波形限位段 1328 可以均匀地排列在所述振动元件 131 的周围，并且可以相对于所述振动元件 131 的中心呈对称地布置。

30 参考附图 42，所述悬边 132 的多个所述波形限位段 1328 包括一左侧波形限位段 13281 和一右侧波形限位段 13282。当所述第一被动振动器 13 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动时，所述振动元件 131 沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向上下运动，如果所述振动元件 131 想要向左偏移时，会立即受到所述右侧波形限位段 13282 向右的反向拉力，从而阻止所述限位元件 211 产生向左的偏移。反之，如果所述振动元件 131 想要向右偏移时，会立即受到所述左侧波形限位段 13281 向左的反向拉力，从而阻止所述限位元件 211 产生向右的偏移。这样，所

述悬边 132 能够有效地将所述振动元件 131 的限位方向限制在沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向。

另外，所述悬边 132 的每个所述波形限位段 1328 分别包括一振动元件连接端 13283 和一框架连接端 13284，其中所述振动元件连接端 13283 在沿着圆周方向的截面上其截面形状可以呈拱形，并与所述振动元件 131 的外边缘连接，其中
5 所述框架连接端 13284 被用于和所述框架 133 相连接。

进一步地，所述振动元件连接端 13283 具有两下侧连接点 132831、132832，和一上侧连接点 132833，其中所述两下侧连接点 132831、132832 和所述上侧连接点 132833 之间的连线可以呈三角形。而分别从所述两下侧连接点 132831、
10 132832 和所述上侧连接点 132833 向所述框架 133 的边缘延伸得到三个连接点 132841、132842、132843，其中这三个连接点 132841、132842、132843 都形成在所述框架连接端 13284，而这三个连接点 132841、132842、132843 之间的连线是沿着所述框架 133 的边缘延伸并呈弧形线段。也就是说，在这个实施例中，所述波形限位段 1328 具有内缘和外缘，其与所述振动元件 131 的外边缘相连接的
15 的内缘呈波形或者呈拱形，其与所述框架 133 的边缘相连接的外缘呈弧形，并且位于垂直于所述振动元件 131 的中心轴的同一个平面上。

附图 45 示出了所述音箱 1000C 的一个具体使用方式，其中所述音箱 1000C 能够通过悬挂的方式被安装于一附着物 101 上，例如所述附着物 101 可以被实施为但不限于天花板，以将所述音箱 1000C 固定在使用环境。

具体地说，所述附着物 101 可以预设一取电机构 102，以在后续通过将所述音箱 1000C 安装于所述取电机构 102 的方式，使所述音箱 1000C 被固定在所述附着物 101 上。在一个示例中，所述取电机构 102 可以被实施为但不限于灯具的取电机构，以在将所述音箱 1000C 安装于所述取电机构 102 后，所述取电机构 102 能够将外部电能供应至所述音箱 1000C。在另一个示例中，所述取电机构 102
20 还可以是专门为所述音箱 1000C 设计的取电机构，从而在将所述音箱 1000C 安装于所述取电机构 102 后，所述取电机构 102 不仅能够将外部电能供应至所述音箱 1000C，而且所述取电机构 102 还能够将音频信号输入至所述音箱 1000C 的所述主振动喇叭 100C，以使所述主振动喇叭 100C 能够响应音频信号的输入而振动发声，此时，所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器
30 14 能够分别响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动，以产生辅助音效。本发明的所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 在同时响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动时，所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的振动方向相反，从而能够相互抵消在振动时使所述音箱 1000C 产生位移的趋势，以避免所述音箱 1000C 出现晃动而保证所述音箱 1000C 的音
35 效。

具体地说，当所述第一被动振动器 13 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而

沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向向上运动时, 所述第一被动振动器 13 具有带动所述音箱 1000C 产生向上运动的趋势, 此时, 所述第二被动振动器 14 响应所述主振动喇叭 100C 的振动而沿着附图 25A 示出的所述 Z 轴方向向下运动, 并具有带动所述音箱 1000C 产生向下运动的趋势, 从而所述第一被动振动器 13 带动所述音箱 1000C 产生向上运动的趋势和所述第二被动振动器 14 带动所述音箱 1000C 产生向下运动的趋势相互抵消, 以避免所述音箱 1000C 出现晃动的不良现象, 从而保证所述音箱 1000C 的音效纯粹性。

可以理解的是, 当所述音箱 1000C 被直接摆放在桌面或者台面上使用时, 所述辐射器 10 提供的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的这种布置方式, 能够避免所述音箱 1000C 因晃动而出现“走位”的不良现象, 从而保证所述音箱 1000C 的音效纯粹性。

在附图 46 示出的所述音箱 1000C 的这个变形实施方式中, 所述辐射器 10 的数量可以被实施为两个, 其中两个所述辐射器 10 可以被对称地设置于所述主振动喇叭 100C 的两侧。例如在附图 46 示出的这个具体示例中, 所述主振动喇叭 100C 可以被设置于所述安装壳体 90 的中部, 两个所述辐射器 10 被设置于所述安装壳体 90 的两侧, 并且使两个所述辐射器 10 被对称地布置在所述主振动喇叭 100C 的两侧。

在附图 47 示出的所述音箱 1000C 的这个变形实施方式中, 所述辐射器 10 的数量可以被实施为三个或者超过三个, 其中每个所述辐射器 10 分别被设置围绕在所述主振动喇叭 100C 的周围。优选地, 每个所述辐射器 10 和所述主振动喇叭 100C 之间的距离均相等。可选地, 相邻所述辐射器 10 之间的距离也相等。

在附图 48 示出的所述音箱 1000C 的这个变形实施方式中, 一个所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 分别被背靠背地设置在所述安装壳体 90 的上侧和下侧, 另一个所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 分别被背靠背地设置在所述安装壳体 90 的左侧和右侧, 从而使所述主振动喇叭 100C 和每个所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 共用所述振动腔 91, 进而当所述主振动喇叭 100C 响应音频信号的输入而振动发声时, 每个所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 同时响应所述主振动喇叭 100C 的振动而振动, 以辅助音效, 并且在这个过程中, 每个所述辐射器 10 的所述第一被动振动器 13 和所述第二被动振动器 14 的振动方向相反, 从而能够相互抵消在振动时使所述音箱 1000C 产生位移的趋势, 以避免所述音箱 1000C 出现晃动而保证所述音箱 1000C 的音效。

本领域的技术人员可以理解的是, 以上实施例仅为举例, 其中不同实施例的特征之间可以相互组合, 以得到根据本发明揭露的内容很容易想到但是在附图中没有明确指出的实施方式。

依本发明的另一个方面，本发明进一步提供一音箱 1000C 的制造方法，其中所述制造方法包括如下步骤：

(a) 分别提供一主振动喇叭 100C 和至少两被动振动器 21 和 22；和

5 (b) 使所述主振动喇叭 100C 和每个所述被动振动器 21 和 22 共用一振动腔 91，其中至少一个所述被动振动器 21 或 22 的振动方向和另外的所述被动振动器 21 或 22 的振动方向相反。

依本发明的另一个方面，本发明进一步提供一音箱操作方法，其中所述音箱操作方法包括如下步骤：

10 (A) 向一主振动喇叭 100C 输入音频信号，以使所述主振动喇叭 100C 响应音频信号的输入而振动发声；和

(B) 使呈背靠背状态布置的两个被动振动器 21 和 22 同时响应所述主振动喇叭 100C 的振动而向相反方向振动，以产生辅助音效。

本领域技术人员应理解，上述描述及附图中所示的本发明的实施例只作为举例而并不限制本发明。

15 本发明的目的已经完整并有效地实现。本发明的功能及结构原理已在实施例中展示和说明，在没有背离所述原理下，本发明的实施方式可以有任何变形或修改。

20 本领域的技术人员应理解，上述描述及附图中所示的本发明的实施例只作为举例而并不限制本发明。本发明的目的已经完整并有效地实现。本发明的功能及结构原理已在实施例中展示和说明，在没有背离所述原理下，本发明的实施方式可以有任何变形或修改。

权利要求书

- 1、一辐射器，用于振动产生音效，其特征在于，包括：
至少一外支架；
5 至少一振动元件；
至少一第一悬边，其延伸于所述振动元件和所述外支架之间；
至少一内框架，其连接于所述振动元件；
至少一外支撑架；和
至少一第二悬边，其连接于所述内框架和所述外支撑架之间。
- 10
- 2、根据权利要求 1 所述的辐射器，其中所述振动元件的内边缘和外边缘分别连接于所述振动元件和所述外支架的顶侧。
- 3、根据权利要求 1 所述的辐射器，其中还包括至少一盆架，所述外支撑架
15 连接于所述盆架，并且所述外支架连接于所述盆架。
- 4、根据权利要求 1 所述的辐射器，其中所述内框架包括至少一连接部和至少一内支撑架，所述连接部连接于所述振动元件底侧，所述内支撑架横向地延伸于所述连接部，所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之间。
- 20
- 5、根据权利要求 4 所述的辐射器，其中所述第二悬边的内边缘和外边缘分别附接于所述内支撑架和所述外支撑架的底侧表面。
- 6、根据权利要求 4 所述的辐射器，其中所述第一悬边环绕于所述振动元件
25 边缘，其中所述第二悬边环绕于所述内框架的外侧壁，其中所述内框架呈中空结构。
- 7、根据权利要求 6 所述的辐射器，其中所述内框架的所述连接部具有一个或多个通孔。
- 30
- 8、根据权利要求 1-7 中任一所述的辐射器，其中所述第一悬边和所述第二

悬边呈朝向相反方向拱起的拱形结构。

9、根据权利要求 1 至 7 中任一所述的辐射器，其中所述振动元件呈弧形结构，其中所述振动元件和相连接的所述第一悬边呈相反的弧形结构。

5

10、根据权利要求 1 至 7 中任一所述的辐射器，其中所述第一悬边和所述第二悬边的截面形状选自：拱形、“W”字形、“M”字形、“S”字形、倒置的“S”字形、“V”字形、倒置的“V”字形、“U”形、倒置的“U”形、波浪形、锯齿形组成的形状组，或所述第一悬边和所述第二悬边是具有多个弹肋的悬边。

10

11、根据权利要求 1 至 7 中任一所述的辐射器，其中所述辐射器的所述内框架用于连接于音圈，从而被音圈驱动而振动发声。

12、根据权利要求 1 至 7 中任一所述的辐射器，其中所述辐射器作为被动辐射器，用于响应一音效系统而共振发声。

15

13、一辐射器，用于振动以产生音效，其特征在于，包括：

至少一第一悬边；

至少一悬边内支撑架；

至少一悬边外支撑架，所述第一悬边延伸于所述悬边内支撑架和所述悬边外支撑架之间；

20

至少一音圈，其连接于所述悬边内支撑架底侧；

至少一第二悬边；

至少一内支撑架，其连接于所述音圈；和

至少一外支撑架；其中所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之间。

25

14、根据权利要求 13 所述的辐射器，其中所述第二悬边的内边缘和外边缘分别附接于所述内支撑架和所述外支撑架的底侧表面。

30

15、根据权利要求 13 所述的辐射器，其中所述第一悬边和所述第二悬边的

截面形状选自：拱形、“W”字形、“M”字形、“S”字形、倒置的“S”字形、“V”字形、倒置的“V”字形、“U形”、倒置的“U”形、波浪形、锯齿形组成的形状组，或所述第一悬边和所述第二悬边是具有多个弹肋的悬边。

5 16、根据权利要求 13 至 15 中任一所述的辐射器，其中所述第一悬边的内侧部分一体地包覆于所述悬边内支撑架以作为振动元件。

17、一辐射器，以用于振动产生声效，其特征在于，包括：

至少一第一悬边；

10 至少一外支架；

至少一振动元件，所述第一悬边延伸于所述外支架和所述振动元件之间；

至少一音圈，其连接于所述振动元件；

至少一第二悬边；

至少一内支撑架，其连接于所述音圈；和

15 至少一外支撑架；其中所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之间。

18、根据权利要求 17 所述的辐射器，其中所述第二悬边的内边缘和外边缘分别附接于所述内支撑架和所述外支撑架的底侧表面。

20

19、根据权利要求 17 所述的辐射器，其中所述内支撑架具有多个槽，并且相信两个槽之间具有肋。

20、根据权利要求 19 所述的辐射器，其中所述内支撑架还具有多个辐射状
25 排列的穿孔。

21、一双悬边扬声器，其特征在于，包括：

至少一辐射器，其包括至少一外支架；至少一振动元件；至少一第一悬边，其延伸于所述振动元件和所述外支架之间；至少一内框架，其连接于所述振动元
30 件；至少一外支撑架；和至少一第二悬边，其连接于所述内框架和所述外支撑架之间；

至少一磁回系统；

至少一音圈，其一端连接于所述辐射器的所述内框架，另一端与所述磁回单系统耦联，所述音圈在所述磁回系统的电磁驱动力的作用下来回往复运动，从而带动所述辐射器的所述振动元件沿着其轴向方向来回运动而产生声音。

5

22、根据权利要求 21 所述的双悬边扬声器，其中所述振动元件的内边缘和外边缘分别连接于所述振动元件和所述外支架的顶侧。

10 23、根据权利要求 21 所述的双悬边扬声器，其中还包括至少一盆架，所述外支撑架连接于所述盆架，并且所述外支架连接于所述盆架。

24、根据权利要求 21 所述的双悬边扬声器，其中所述内框架包括至少一连接部和至少一内支撑架，所述连接部连接于所述振动元件底侧，所述内支撑架横向地延伸于所述连接部，所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之间。

15

25、根据权利要求 24 所述的双悬边扬声器，其中所述第二悬边的内边缘和外边缘分别附接于所述内支撑架和所述外支撑架的底侧表面。

20 26、根据权利要求 24 所述的双悬边扬声器，其中所述第一悬边环绕于所述振动元件边缘，其中所述第二悬边环绕于所述内框架的外侧壁，其中所述内框架呈中空结构。

27、根据权利要求 26 所述的双悬边扬声器，其中所述内框架的所述连接部具有一个或多个通孔。

25

28、根据权利要求 21-27 中任一所述的双悬边扬声器，其中所述第一悬边和所述第二悬边呈朝向相反方向拱起的拱形结构。

30 29、根据权利要求 21 至 27 中任一所述的双悬边扬声器，其中所述振动元件呈弧形结构，其中所述振动元件和相连接的所述第一悬边呈相反的弧形结构。

30、根据权利要求 21 至 27 中任一所述的双悬边扬声器，其中所述第一悬边和所述第二悬边的截面形状选自：拱形、“W”字形、“M”字形、“S”字形、倒置的“S”字形、“V”字形、倒置的“V”字形、“U 形”、倒置的“U”形、波浪形、锯齿形组成的形状组，或所述第一悬边和所述第二悬边是具有多个弹肋的悬边。

31、根据权利要求 21 至 27 中任一所述的双悬边扬声器，其中所述辐射器的所述内框架用于连接于音圈，从而被音圈驱动而振动发声。

10

32、一双悬边扬声器，其特征在于，包括：

至少一辐射器，其包括至少一第一悬边；至少一悬边内支撑架；至少一悬边外支撑架，所述第一悬边延伸于所述悬边内支撑架和所述悬边外支撑架之间；至少一音圈，其连接于所述悬边内支撑架底侧；至少一第二悬边；至少一内支撑架，其连接于所述音圈；和至少一外支撑架；其中所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之间；

至少一磁回系统，所述音圈与所述磁回单系统耦联，所述音圈在所述磁回系统的电磁驱动力的作用下来回往复运动，从而带动所述辐射器振动发声。

33、根据权利要求 32 所述的双悬边扬声器，其中所述第二悬边的内边缘和外边缘分别附接于所述内支撑架和所述外支撑架的底侧表面。

34、根据权利要求 32 所述的双悬边扬声器，其中所述第一悬边和所述第二悬边的截面形状选自：拱形、“W”字形、“M”字形、“S”字形、倒置的“S”字形、“V”字形、倒置的“V”字形、“U 形”、倒置的“U”形、波浪形、锯齿形组成的形状组，或所述第一悬边和所述第二悬边是具有多个弹肋的悬边。

35、根据权利要求 32 至 34 中任一所述的双悬边扬声器，其中所述第一悬边的内侧部分一体地包覆于所述悬边内支撑架以作为振动元件。

30

36、一双悬边扬声器，其特征在于，包括：

至少一辐射器，其包括至少一第一悬边；至少一外支架；至少一振动元件，所述第一悬边延伸于所述外支架和所述振动元件之间；至少一音圈，其连接于所述振动元件；至少一第二悬边；至少一内支撑架，其连接于所述音圈；和至少一外支撑架；其中所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之间；以及

5 至少一磁回系统，所述音圈与所述磁回单系统耦联，所述音圈在所述磁回系统的电磁驱动力的作用下来回往复运动，从而带动所述辐射器振动发声。

37、根据权利要求 36 所述的双悬边扬声器，其中所述第二悬边的内边缘和外边缘分别附接于所述内支撑架和所述外支撑架的底侧表面。

10

38、根据权利要求 36 所述的双悬边扬声器，其中所述内支撑架具有多个槽，并且相邻两个槽之间具有肋。

39、根据权利要求 38 所述的双悬边扬声器，其中所述内支撑架还具有多个

15 辐射状排列的穿孔

40、一音箱，其特征在于，包括至少一扬声器以及至少一辐射器，所述辐射器包括至少一外支架；至少一振动元件；至少一第一悬边，其延伸于所述振动元件和所述外支架之间；至少一内框架，其连接于所述振动元件；至少一外支撑架；

20 和至少一第二悬边，其连接于所述内框架和所述外支撑架之间，其中所述扬声器振动发声时，所述辐射器随着共振发声，以增强低音效果。

41、根据权利要求 40 所述的音箱，其中所述振动元件的内边缘和外边缘分别连接于所述振动元件和所述外支架的顶侧。

25

42、根据权利要求 40 所述的音箱，其中还包括至少一盆架，所述外支撑架连接于所述盆架，并且所述外支架连接于所述盆架。

43、根据权利要求 40 所述的音箱，其中所述内框架包括至少一连接部和至少一内支撑架，所述连接部连接于所述振动元件底侧，所述内支撑架横向地延伸于所述连接部，所述第二悬边延伸于所述内支撑架和所述外支撑架之间。

30

44、根据权利要求 43 所述的音箱，其中所述第二悬边的内边缘和外边缘分别附接于所述内支撑架和所述外支撑架的底侧表面。

5 45、根据权利要求 43 所述的音箱，其中所述第一悬边环绕于所述振动元件边缘，其中所述第二悬边环绕于所述内框架的外侧壁，其中所述内框架呈中空结构。

46、根据权利要求 45 所述的音箱，其中所述内框架的所述连接部具有一个或多个通孔。

47、根据权利要求 40-46 中任一所述的音箱，其中所述第一悬边和所述第二悬边呈朝向相反方向拱起的拱形结构。

15 48、根据权利要求 40-46 中任一所述的双悬边扬声器，其中所述振动元件呈弧形结构，其中所述振动元件和相连接的所述第一悬边呈相反的弧形结构。

49、根据权利要求 40-46 中任一所述的音箱，其中所述第一悬边和所述第二悬边的截面形状选自：拱形、“W”字形、“M”字形、“S”字形、倒置的“S”字形、“V”字形、倒置的“V”字形、“U”形、倒置的“U”形、波浪形、锯齿形组成的形状组，或所述第一悬边和所述第二悬边是具有多个弹肋的悬边。

50、根据权利要求 40-46 中任一所述的音箱，其中当包括多个所述辐射器时，两个所述辐射器对称地布置在所述音箱的相反两侧。

25

51、一音箱，其特征在于，包括：

至少一主振动喇叭；和

至少一被动辐射器，其中所述被动辐射器包括至少一第一被动振动器和至少一第二被动振动器，其中所述主振动喇叭、所述第一被动振动器和所述第二被动振动器共用一振动腔，其中当所述主振动喇叭响应音频信号的输入而振动发声时，所述第一被动振动器和所述第二被动振动器分别响应所述主振动喇叭的振动而振动，以产生辅助音效，其中所述第一被动振动器和所述第二被动振动器的振动

方向相反。

52、根据权利要求 51 所述的音箱，其中包括一安装壳体，其形成所述振动腔，所述主振动喇叭、所述第一被动振动器和所述第二被动振动器分别被设置于
5 所述安装壳体，以使所述主振动喇叭、所述第一被动振动器和所述第二被动振动器共用所述振动腔。

53、根据权利要求 52 所述的音箱，其中所述被动辐射器的数量是一个，其中所述主振动喇叭被设置于所述安装壳体的一个端部，所述被动辐射器被设置于
10 所述安装壳体的另一个端部。

54、根据权利要求 52 所述的音箱，其中所述被动辐射器的数量是两个，其中所述主振动喇叭被设置于所述安装壳体的中部，每个所述被动辐射器分别被设置于所述安装壳体的端部。
15

55、根据权利要求 54 所述的音箱，其中两个所述被动辐射器被对称地布置在所述主振动喇叭的两侧。

56、根据权利要求 52 所述的音箱，其中所述被动辐射器的数量是两个，其中
20 所述主振动喇叭被设置于所述安装壳体的一个端部，两个所述被动辐射器分别被设置于所述安装壳体的另一个端部，其中一个所述被动辐射器的所述第一被动振动器和所述第二被动振动器分别被以背靠背的方式设置在所述安装壳体的上侧部和下侧部，另一个所述被动辐射器的所述第一被动振动器和所述第二被动振动器被以背靠背的方式设置在所述安装壳体的左侧部和右侧部。
25

57、根据权利要求 52 所述的音箱，其中所述被动辐射器的数量至少为三个，其中每个所述被动辐射器相互间隔地被布置在所述主振动喇叭的四周。

58、根据权利要求 57 所述的音箱，其中相邻所述被动辐射器之间的距离相
30 等。

59、根据权利要求 57 所述的音箱，其中每个所述被动辐射器和所述主振动喇叭之间的距离相等。

5 60、根据权利要求 58 所述的音箱，其中每个所述被动辐射器和所述主振动喇叭之间的距离相等。

61、根据权利要求 51 所述的音箱，其中所述第一被动振动器和所述第二被动振动器被相互对称地设置。

10

62、根据权利要求 52 至 61 中任一所述的音箱，其中所述主振动喇叭的振动方向和至少一个所述被动辐射器的所述第一被动振动器的振动方向一致。

15 63、根据权利要求 42 至 61 中任一所述的音箱，其中所述主振动喇叭的振动方向和至少一个所述被动辐射器的所述第一被动振动器的振动方向相互垂直。

20 64、根据权利要求 62 所述的音箱，其中所述第一被动振动器和所述第二被动振动器中的至少一个被动振动器包括一振动元件、一框架以及一悬边，其中所述框架被设置于所述安装壳体，或者所述框架由所述安装壳体的至少一部分形成，其中所述悬边具有一内侧边缘和一外侧边缘，所述悬边的所述内侧边缘被设置于所述振动元件的外边缘，所述悬边的所述外侧边缘被设置于所述框架的内边缘，以使所述悬边被环设在所述振动元件和所述框架之间。

25 65、根据权利要求 63 所述的音箱，其中所述第一被动振动器和所述第二被动振动器中的至少一个被动振动器包括一振动元件、一框架以及一悬边，其中所述框架被设置于所述安装壳体，或者所述框架由所述安装壳体的至少一部分形成，其中所述悬边具有一内侧边缘和一外侧边缘，所述悬边的所述内侧边缘被设置于所述振动元件的外边缘，所述悬边的所述外侧边缘被设置于所述框架的内边缘，以使所述悬边被环设在所述振动元件和所述框架之间。

30

66、根据权利要求 64 所述的音箱，其中所述振动元件的形状选自：圆形、椭圆形、跑道形、多边形组成的形状组。

67、根据权利要求 64 所述的音箱，其中所述悬边的截面形状选自：拱形、
5 “W”字形、“M”字形、“S”字形、倒置的“S”字形、“V”字形、倒置的“V”
字形、“U形”、倒置的“U”形、波浪形、锯齿形组成的形状组。

68、根据权利要求 64 所述的音箱，其中所述悬边包括一体形成的一内悬边
10 部分和一外悬边部分，其中所述内悬边部分包括一内悬边主体和至少一内侧弹肋，
每个所述内侧弹肋凸出地设置于所述内悬边主体，并且每个所述内侧弹肋在所述
内悬边主体的一侧形成凸起，并且所述内悬边主体的自由侧形成所述悬边的所述
内侧边缘，其中所述外悬边部分包括一外悬边主体和至少一外侧弹肋，每个所述
15 外侧弹肋凸出地设置于所述外悬边主体，并且每个所述外侧弹肋在所述外悬边主
体的一侧形成凸起，另一侧形成凹槽，并且所述外悬边主体的自由侧形成所述悬
边的所述外侧边缘。

69、根据权利要求 68 所述的音箱，其中所述悬边的所述内悬边部分的每个
20 所述内侧弹肋相互间隔地设置，所述悬边的所述外悬边部分的每个所述外侧弹肋
相互间隔地设置。

70、根据权利要求 68 所述的音箱，其中所述悬边的所述内悬边部分的多个
所述内侧弹肋呈辐射状地排列，所述悬边的所述外悬边部分的每个所述外侧弹肋
呈辐射状地排列。

71、根据权利要求 51 所述的音箱，其中所述悬边的所述内悬边部分的多个
25 所述内侧弹肋沿着环形的方向排列，所述悬边的所述外悬边部分的每个所述外侧
弹肋沿着环形的方向排列。

72、根据权利要求 64 所述的音箱，其中所述悬边设有多个限位肋，其中每
30 个所述限位肋向外凸出地延伸于所述悬边，并且每个所述限位肋延伸在所述振动

元件和所述框架之间，沿着每个所述限位肋长度方向的截面上，每个所述限位肋与所述框架的内边缘形成点连接。

73、根据权利要求 72 所述的音箱，其中所述限位肋呈片状或者条状。

5

74、根据权利要求 72 所述的音箱，其中所述限位肋和所述悬边由相同的弹性材料制成。

75、根据权利要求 64 所述的音箱，其中所述弹性悬边包括多个波形限位段，
10 其中多个所述波形限位段在所述振动元件周围沿着圆周方向形成波浪形结构。

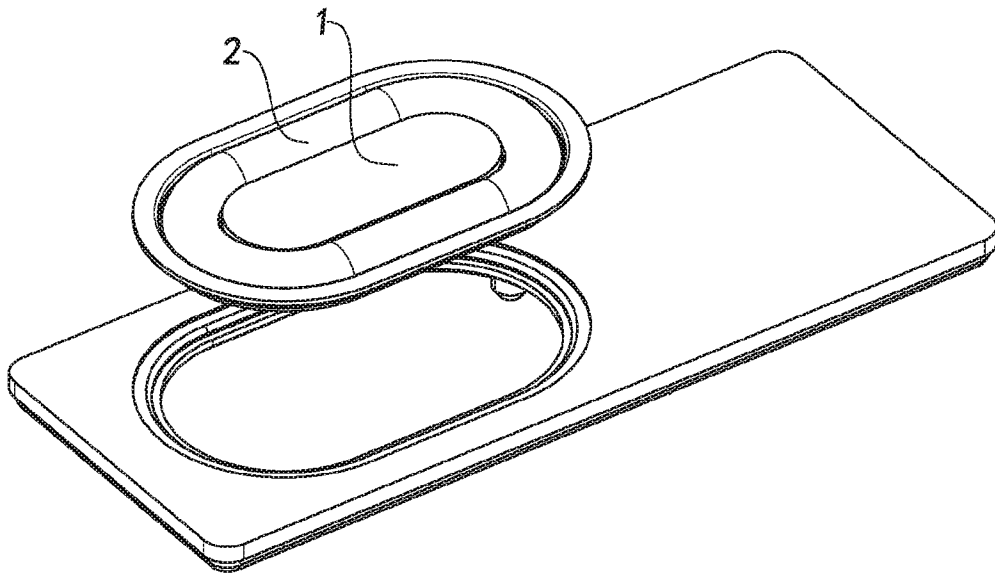


图1

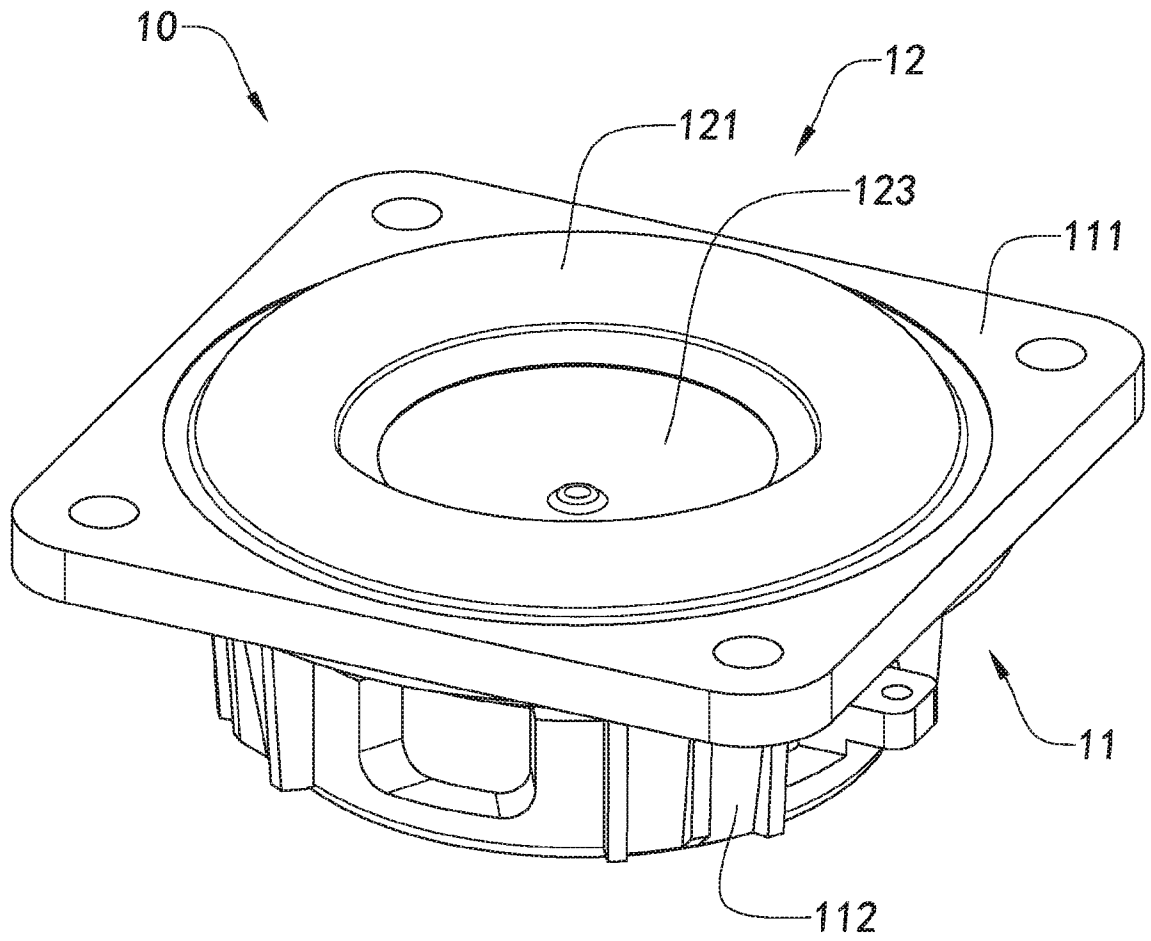


图2

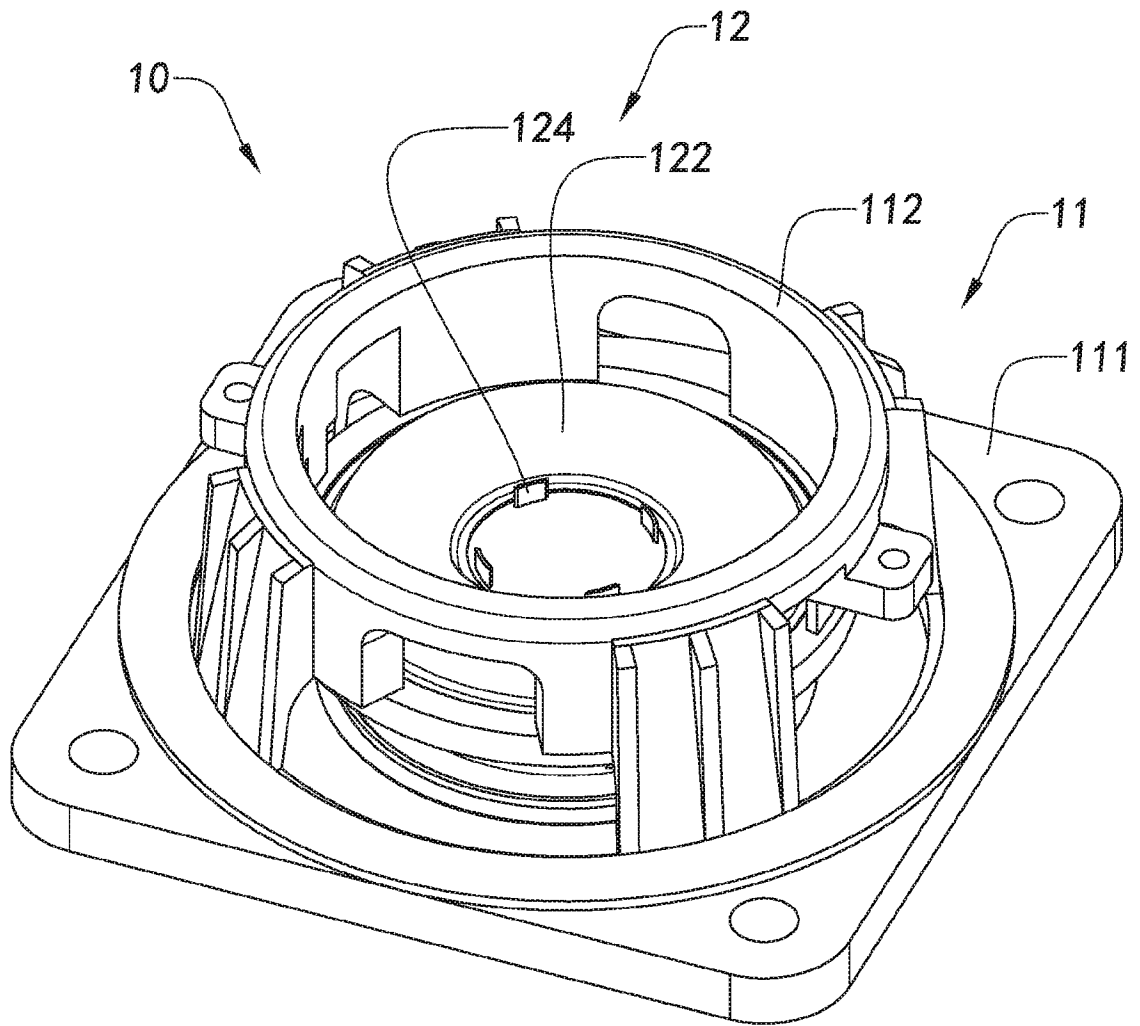


图3

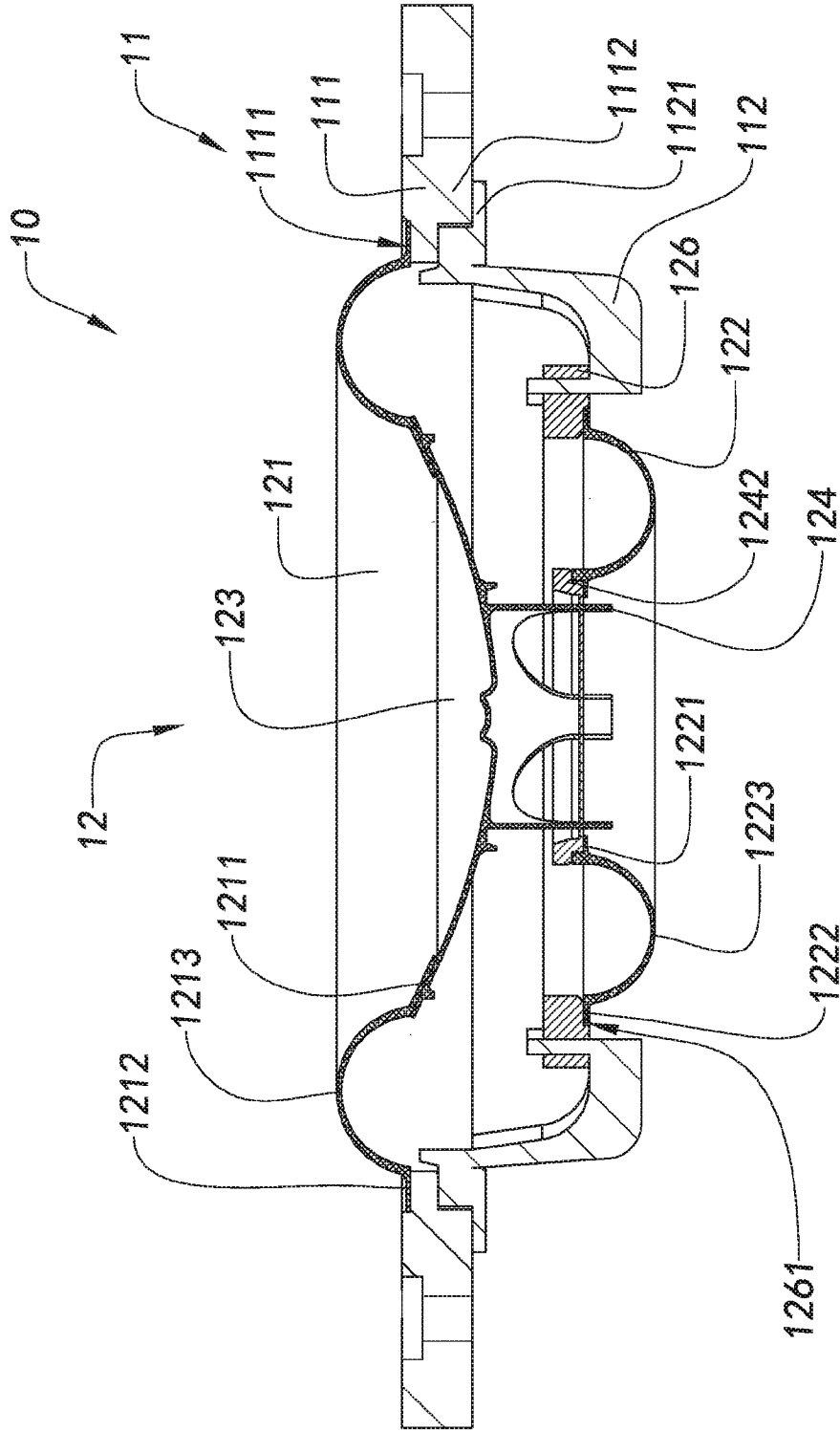


图4

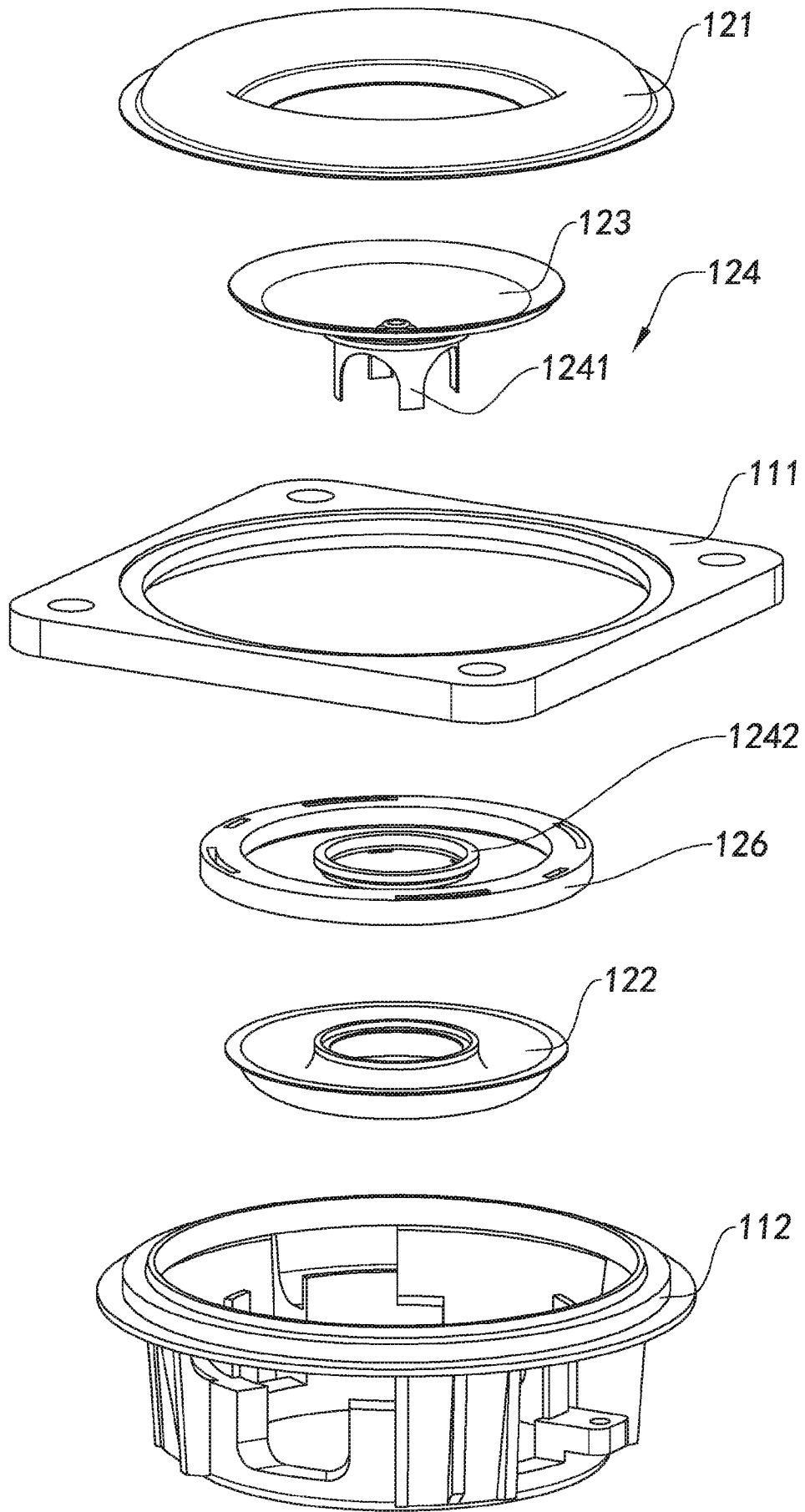


图5

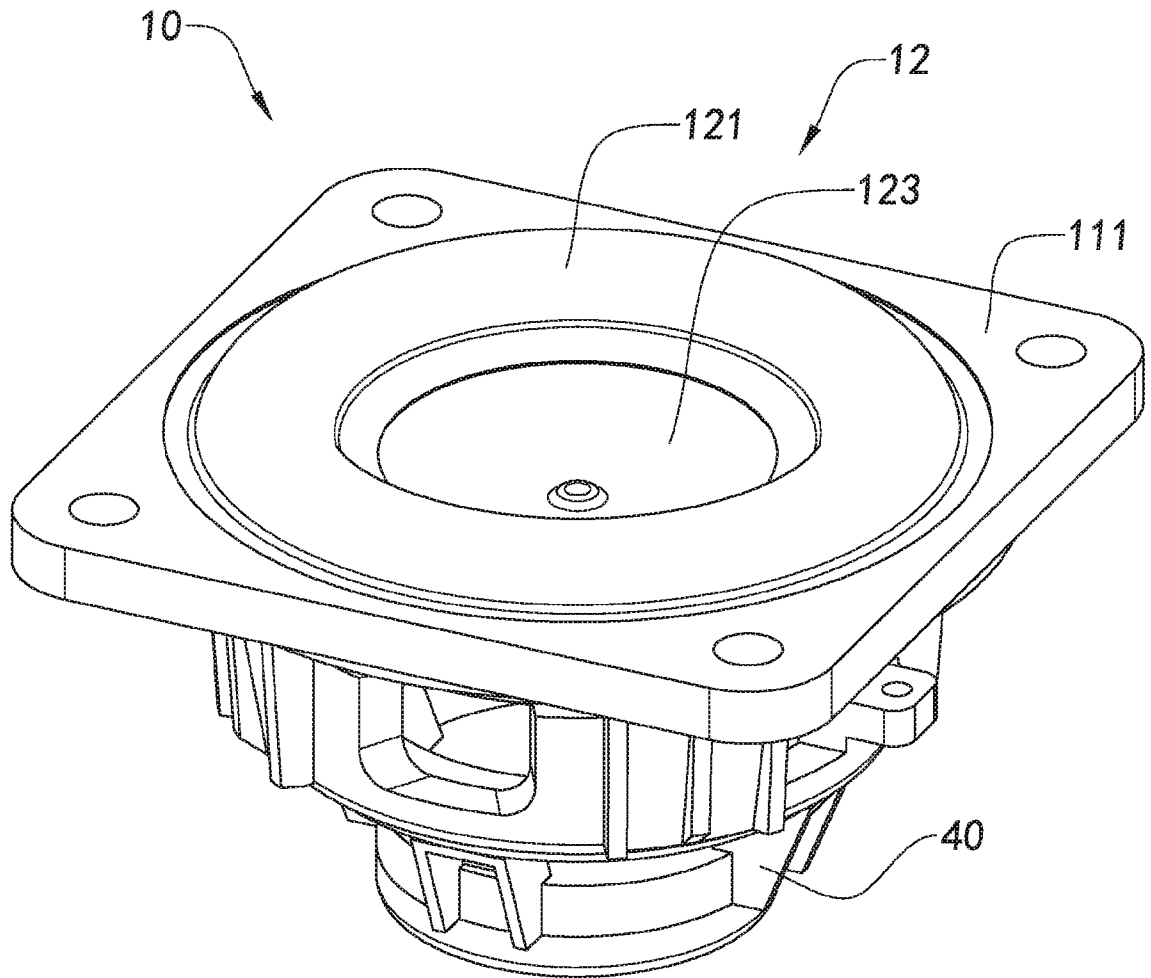


图6

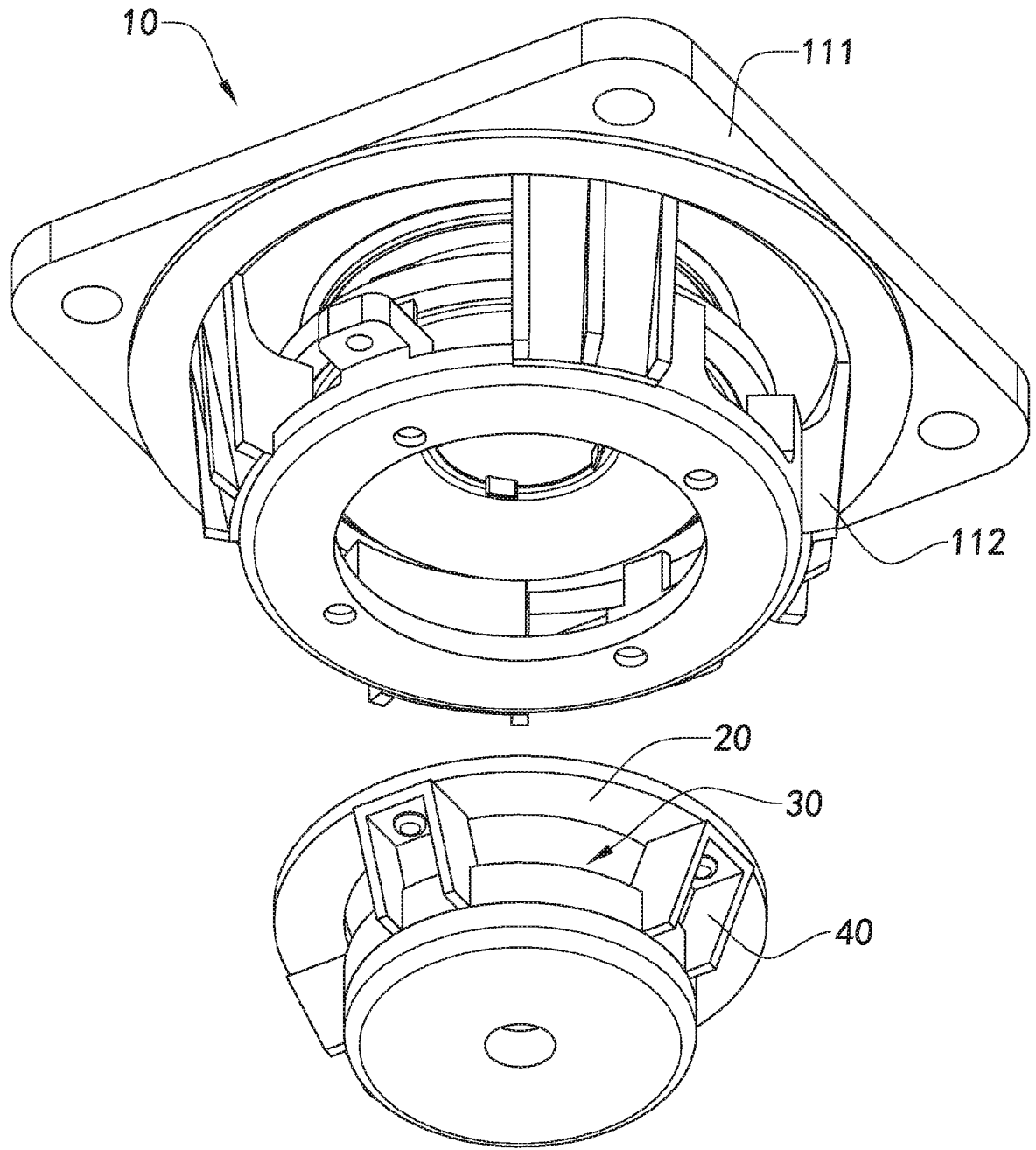


图7

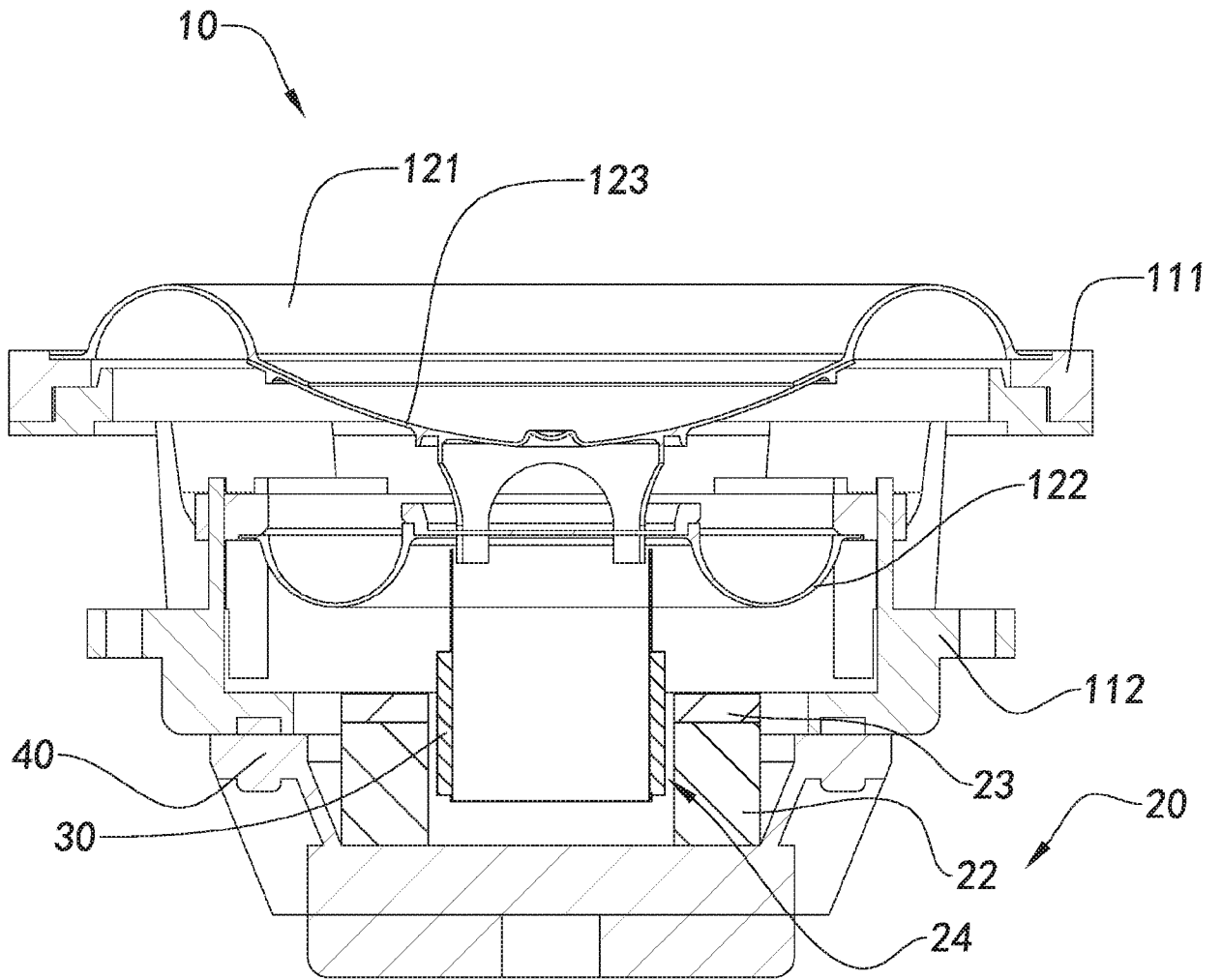


图8

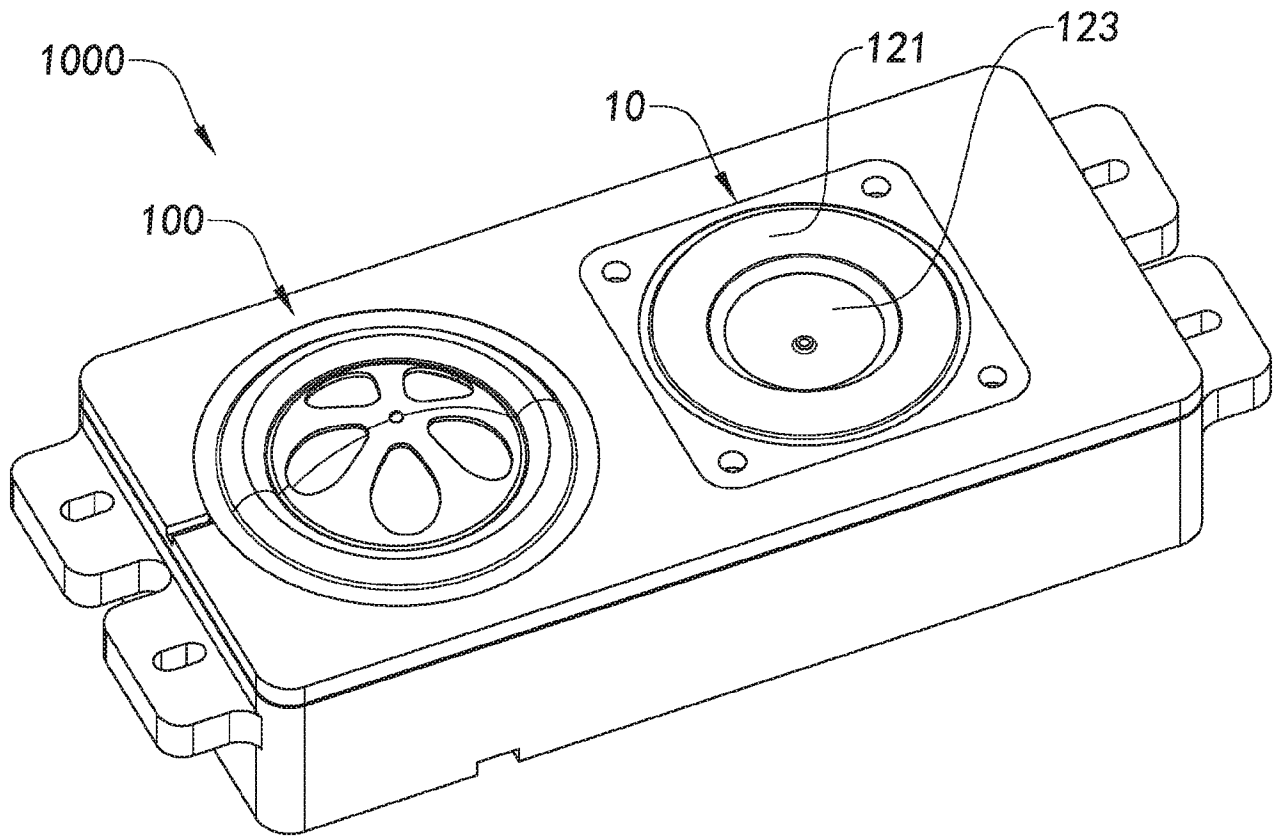


图9

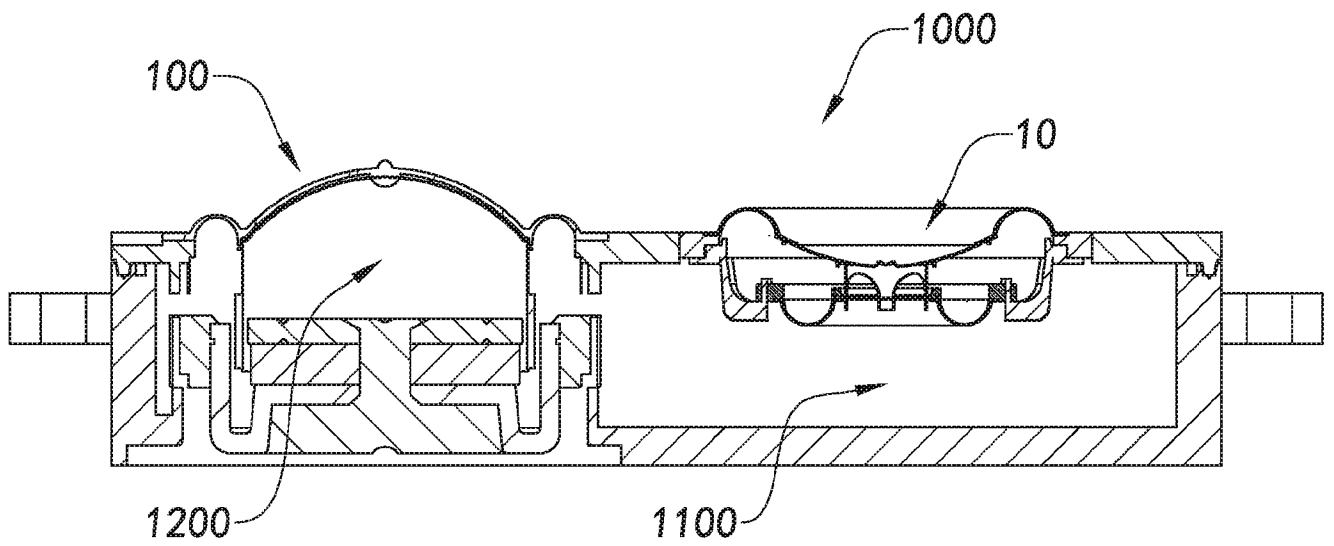


图10

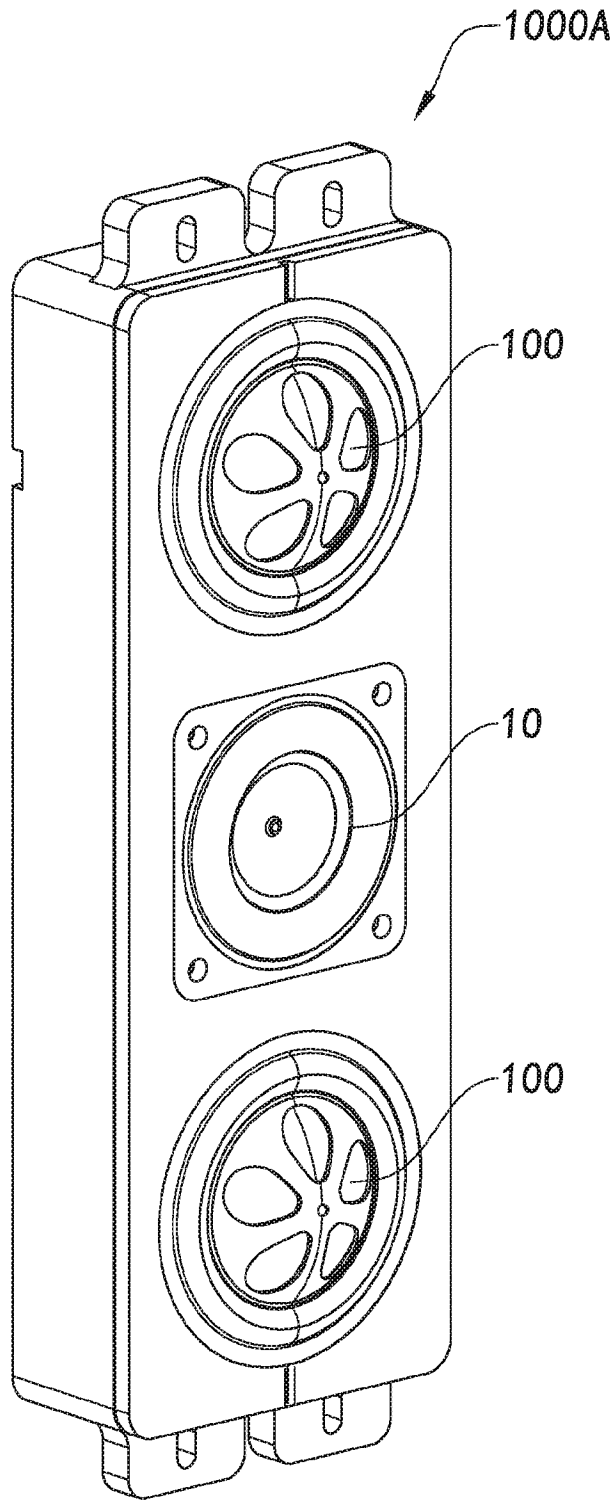


图11

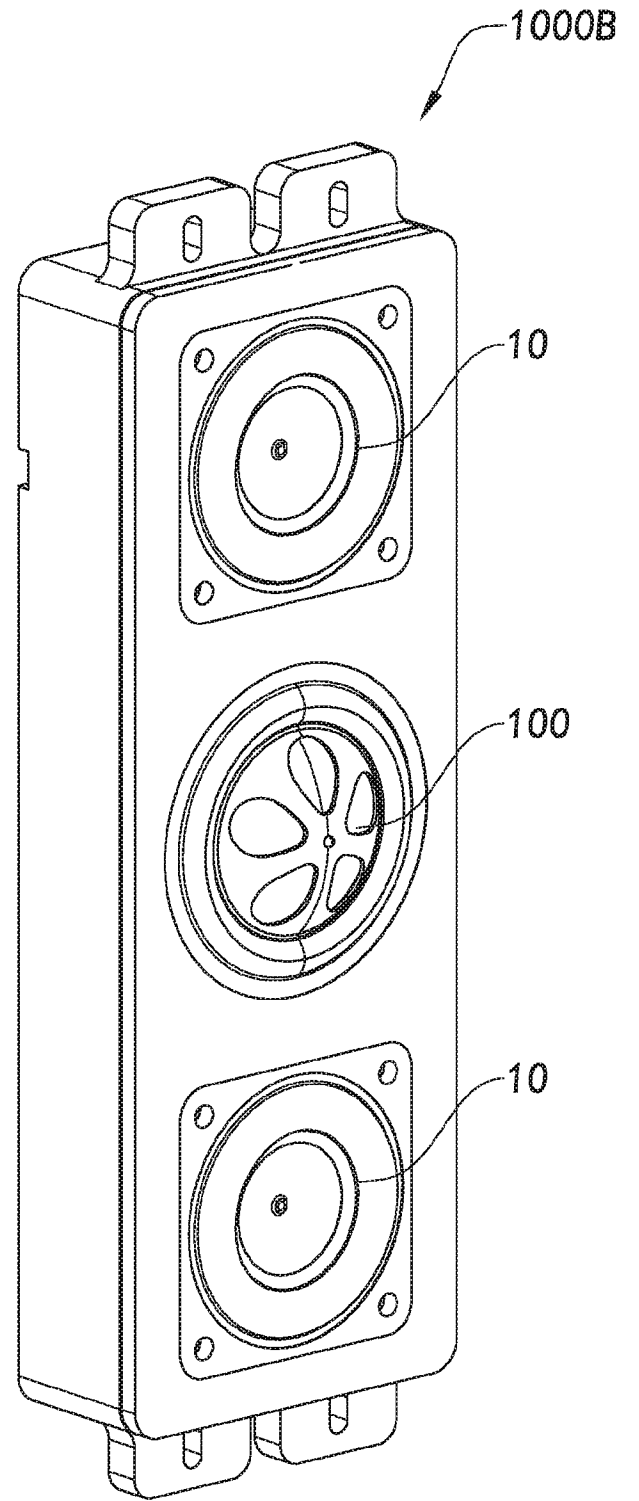


图12

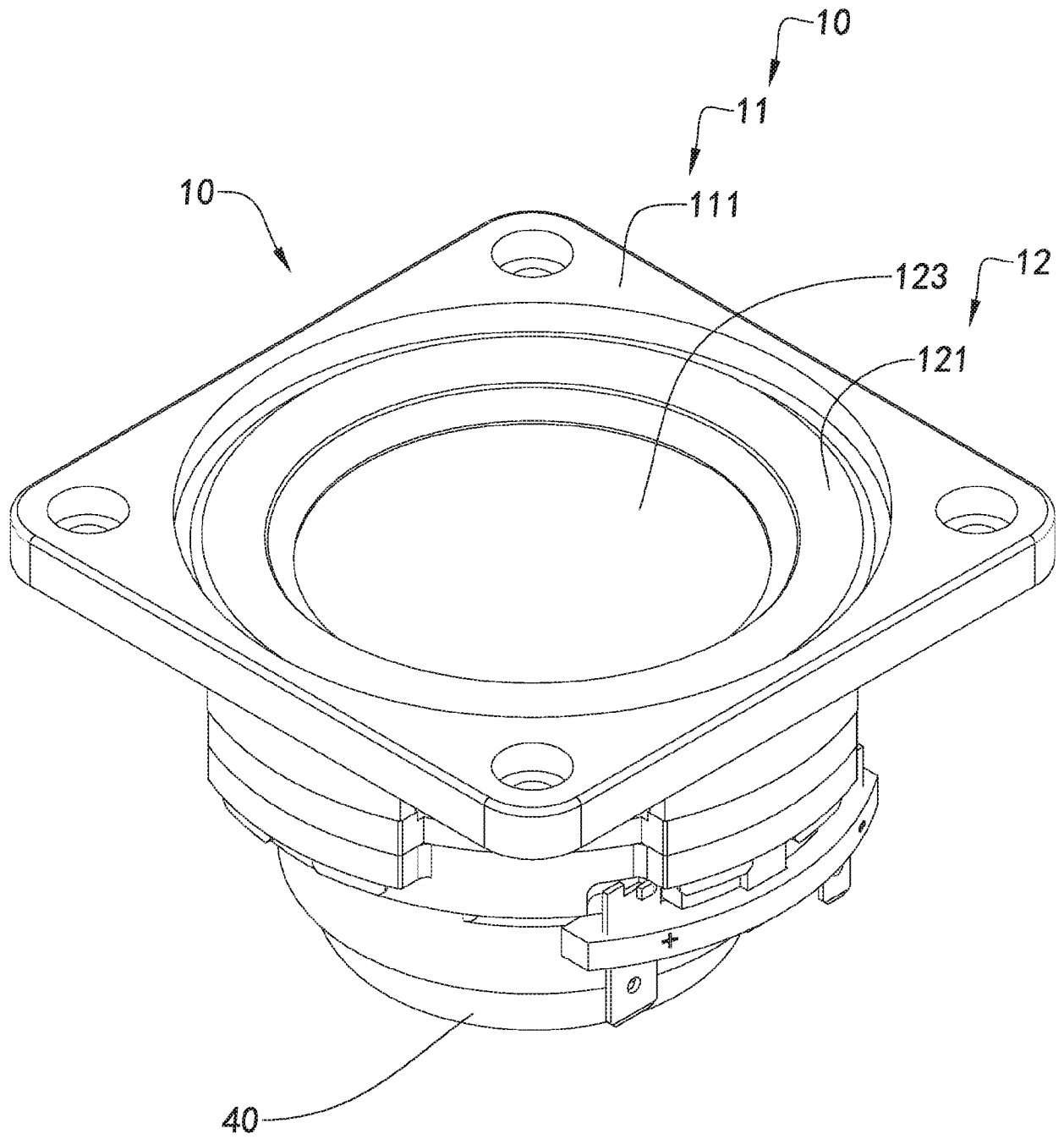


图13

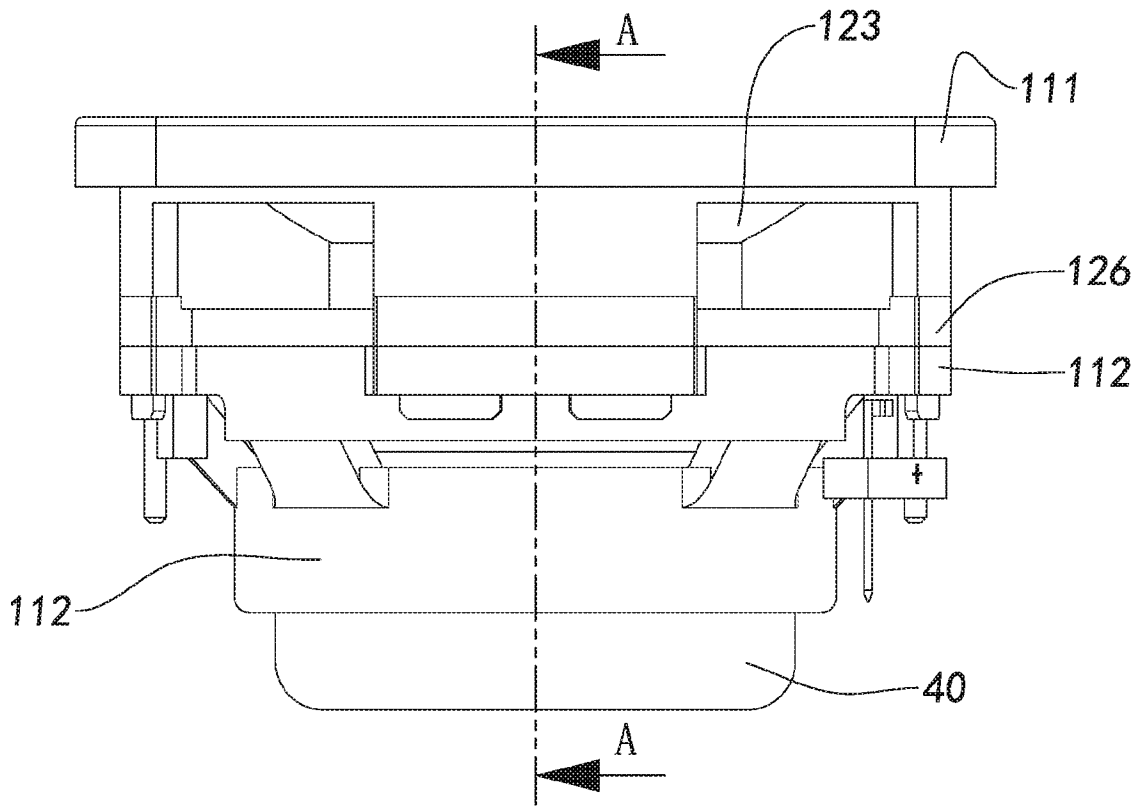


图14

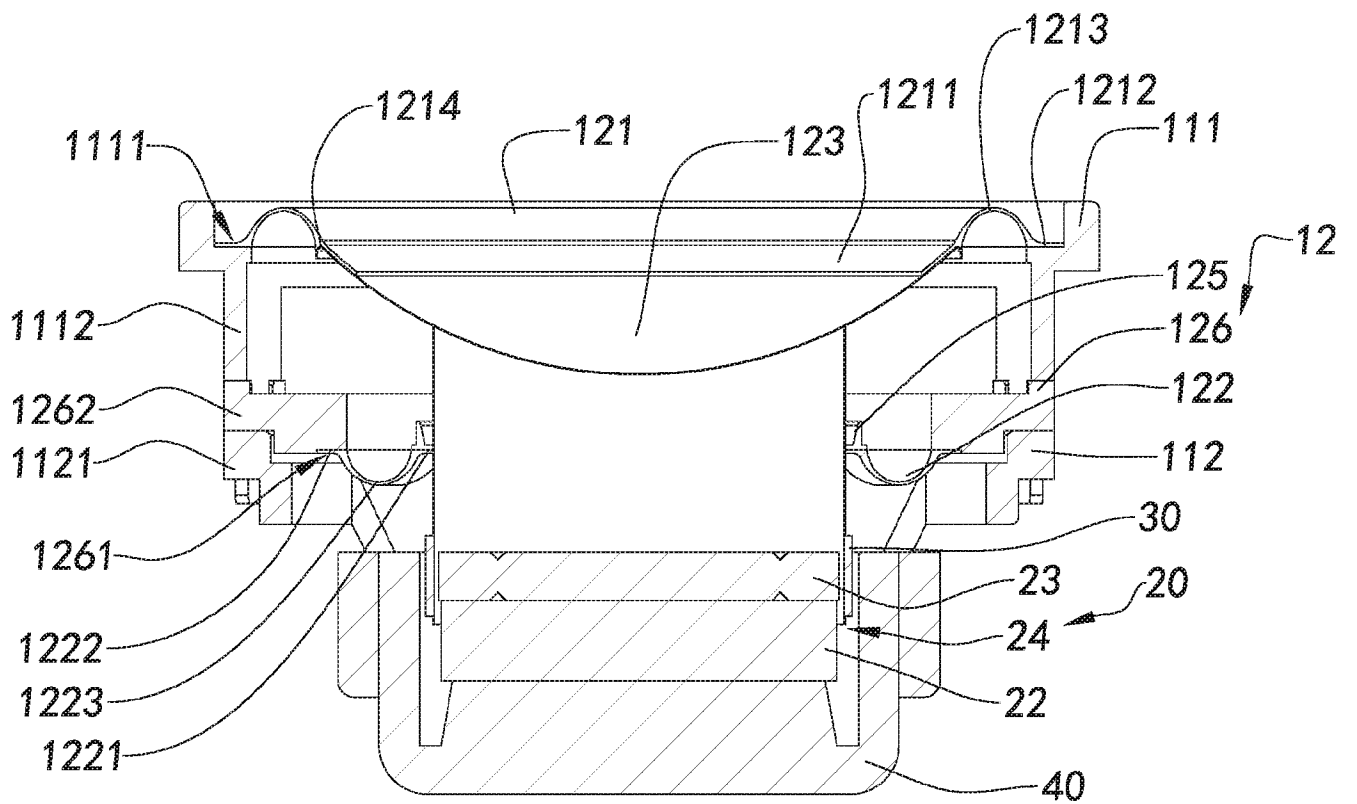


图15

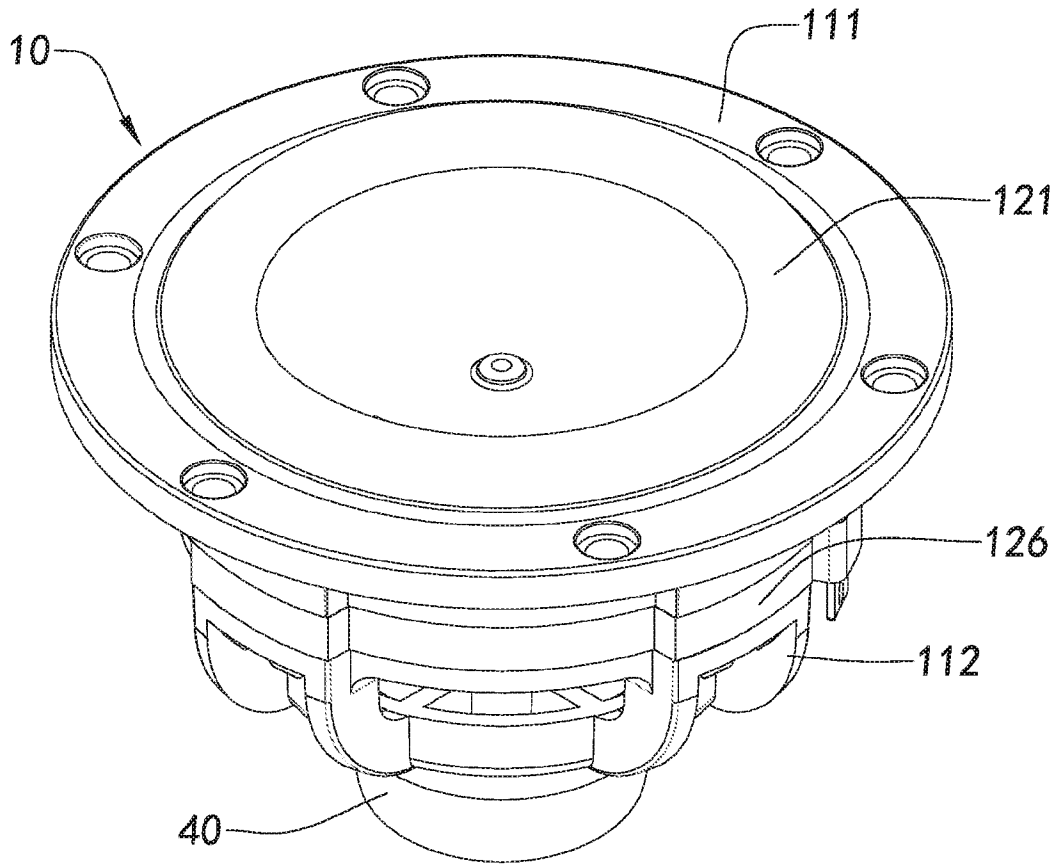


图16

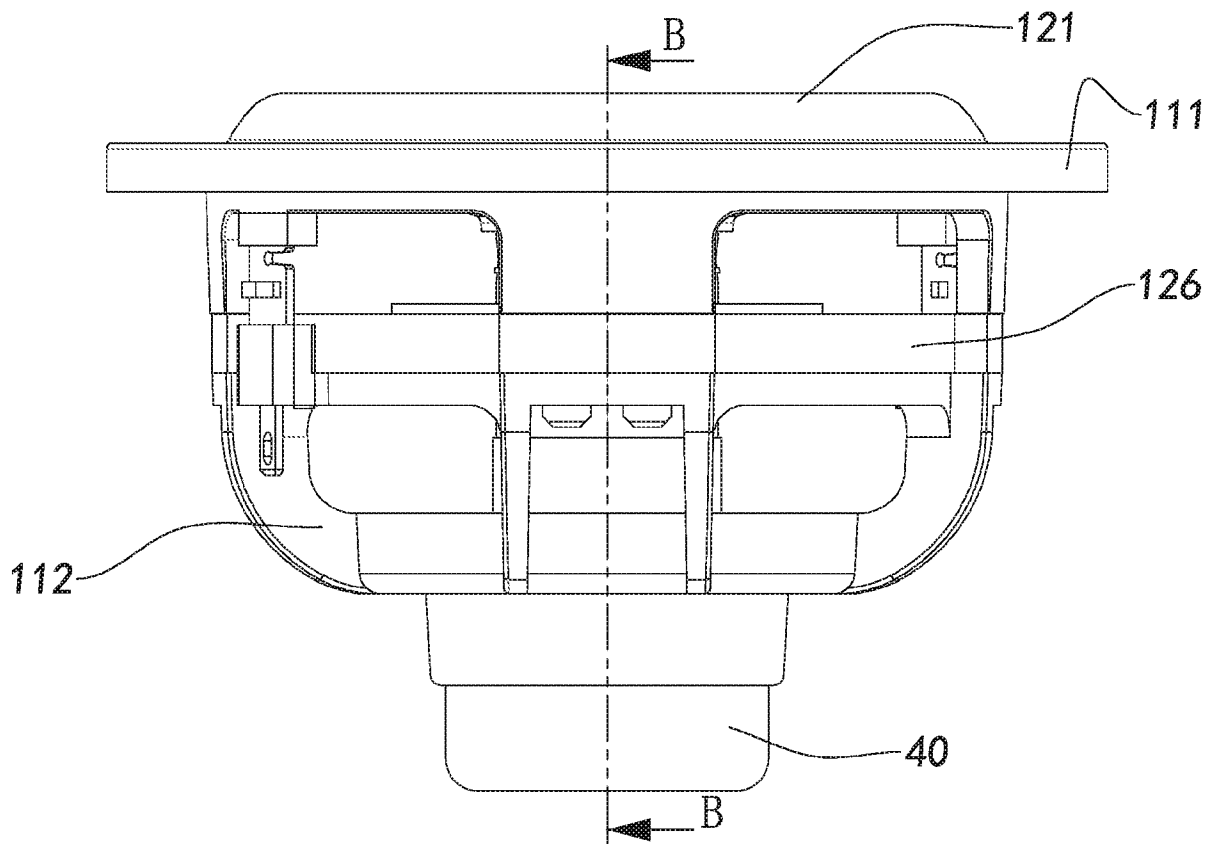


图17

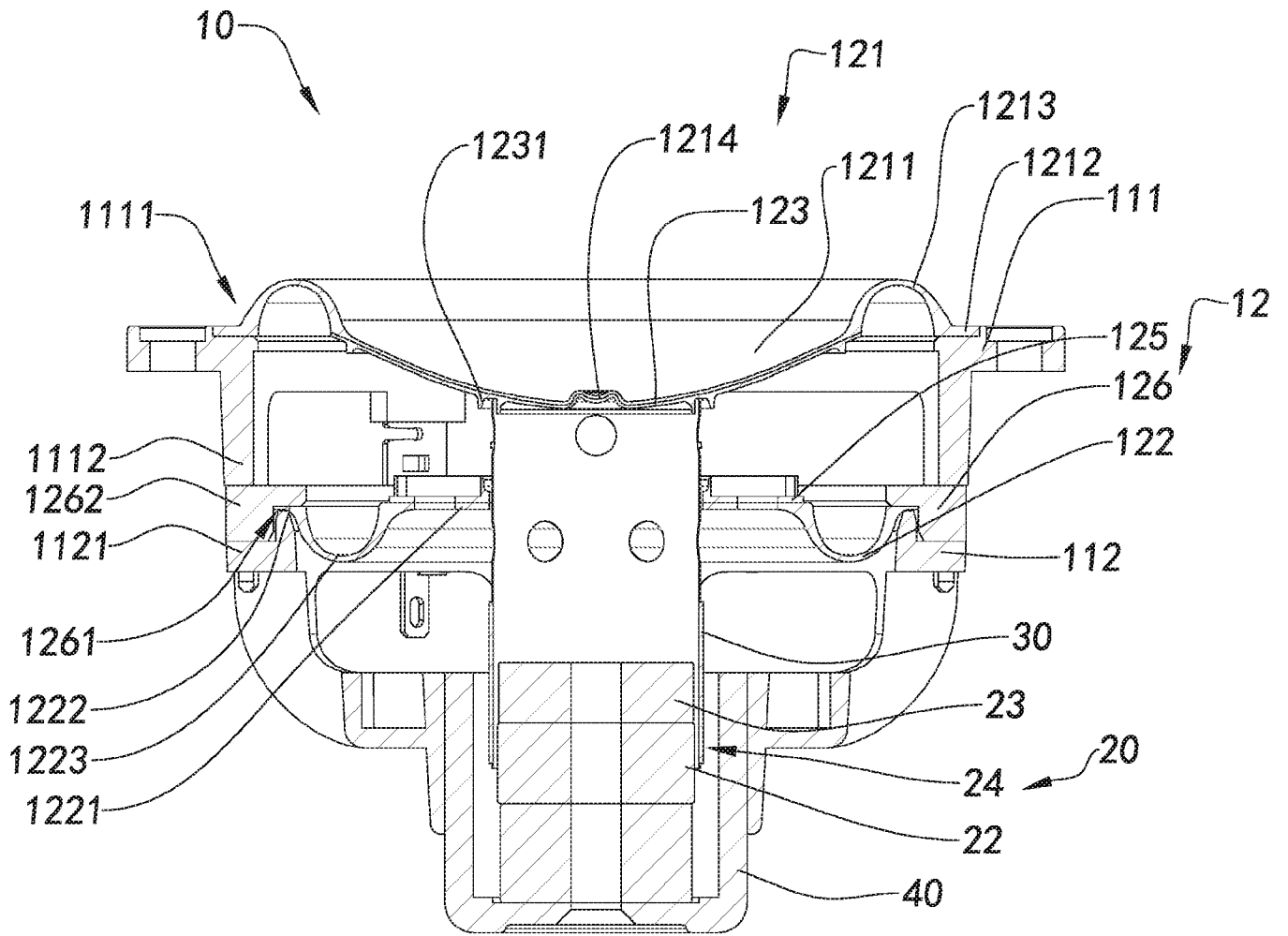


图18A

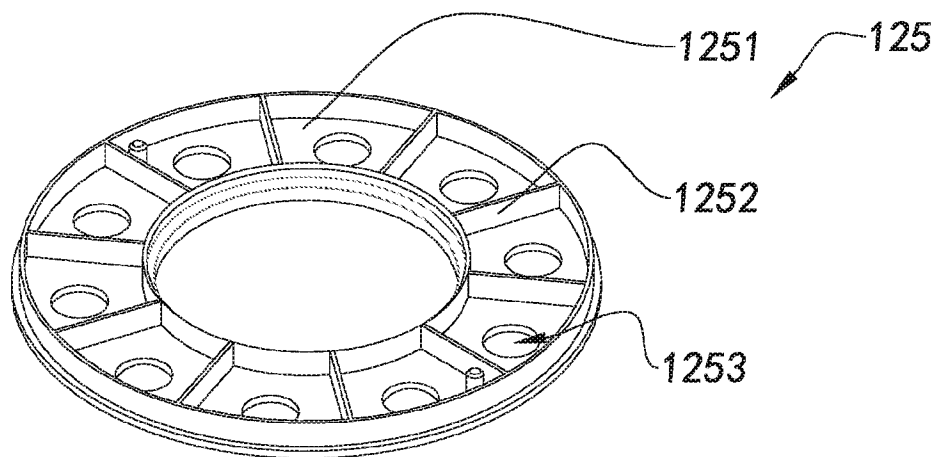


图18B

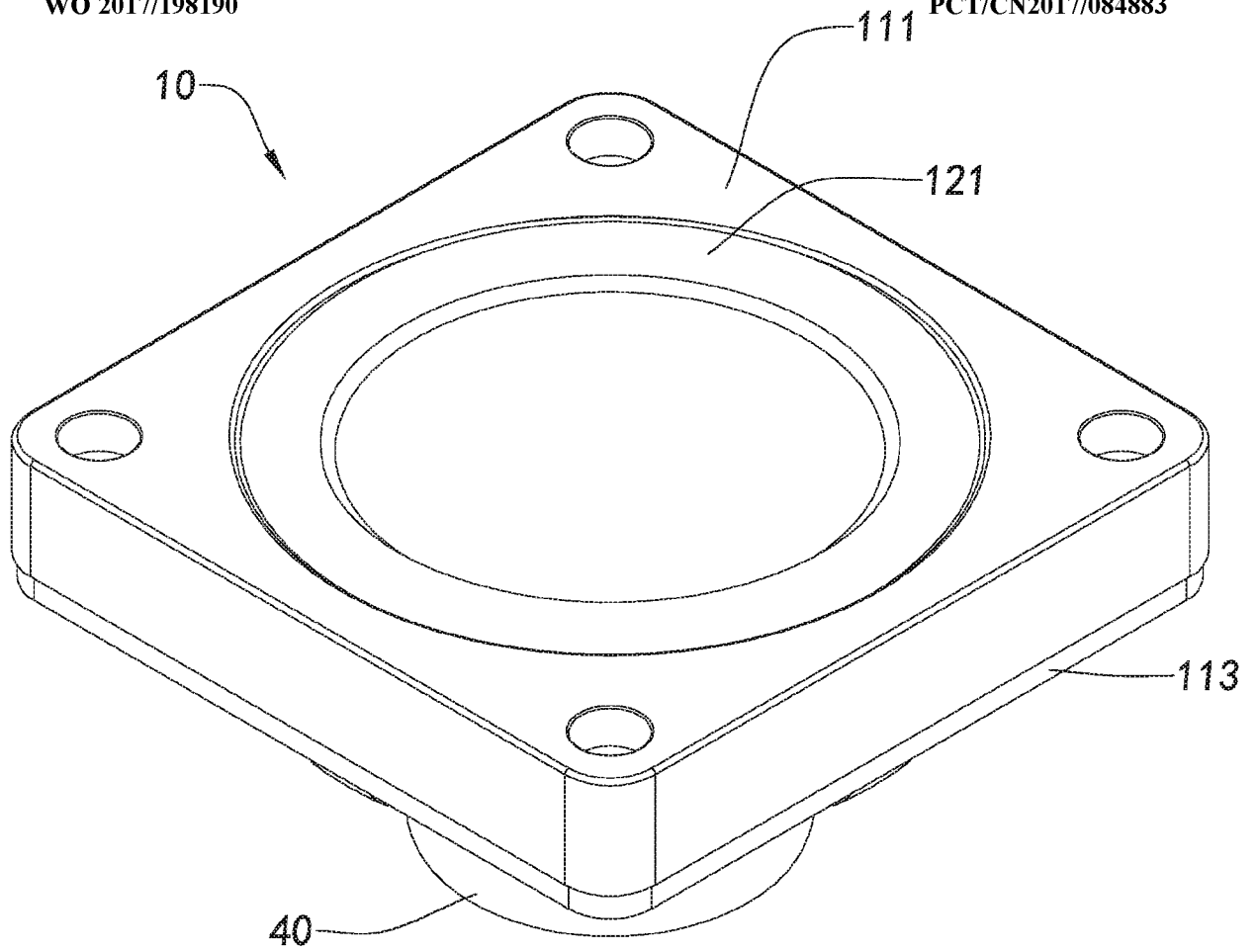


图19

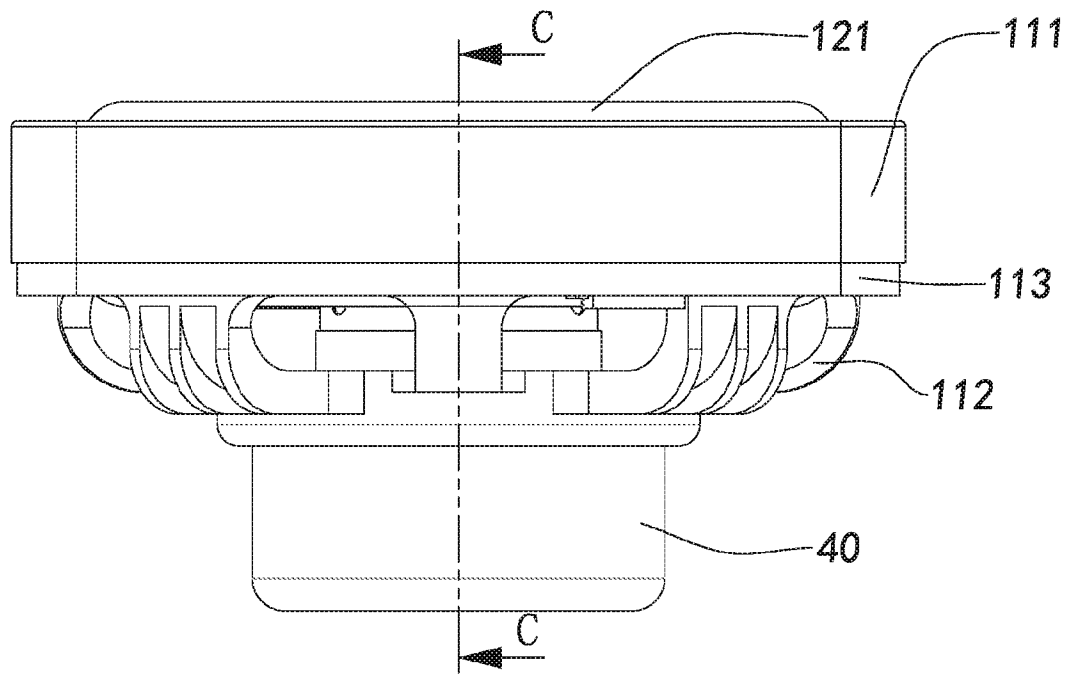


图20

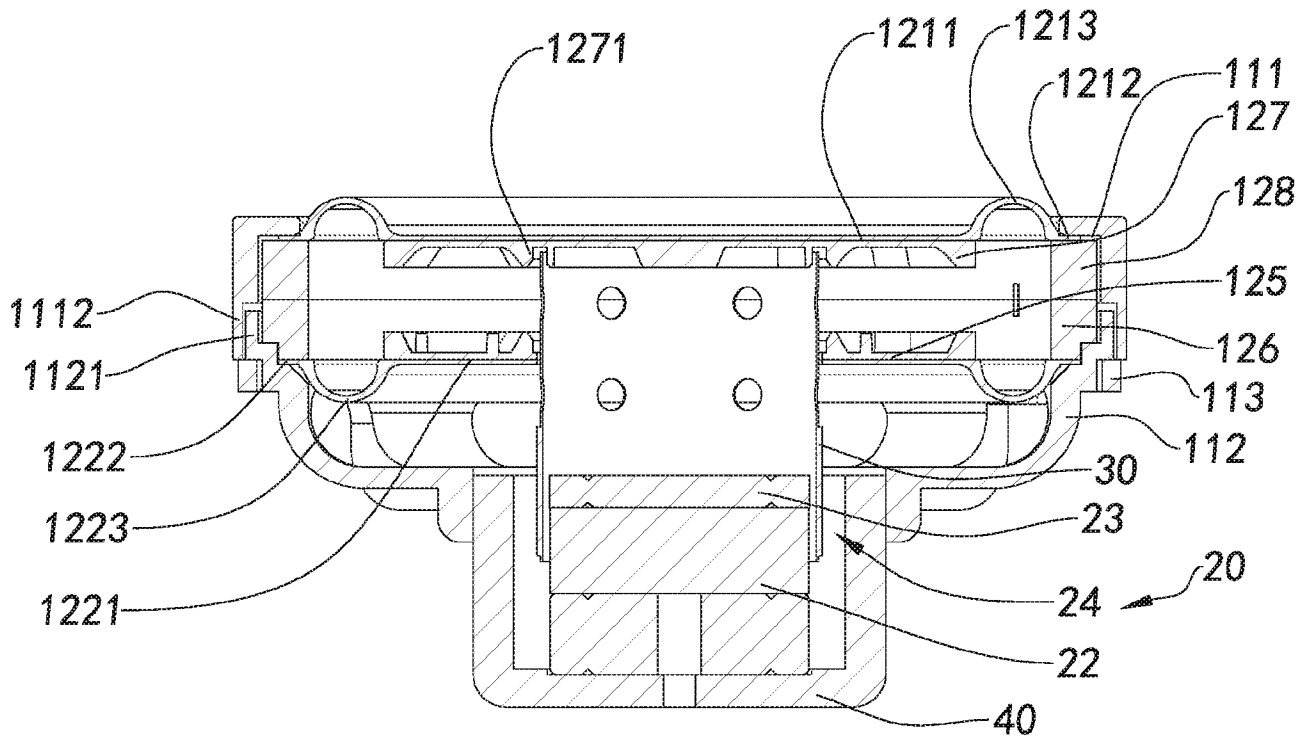


图21A

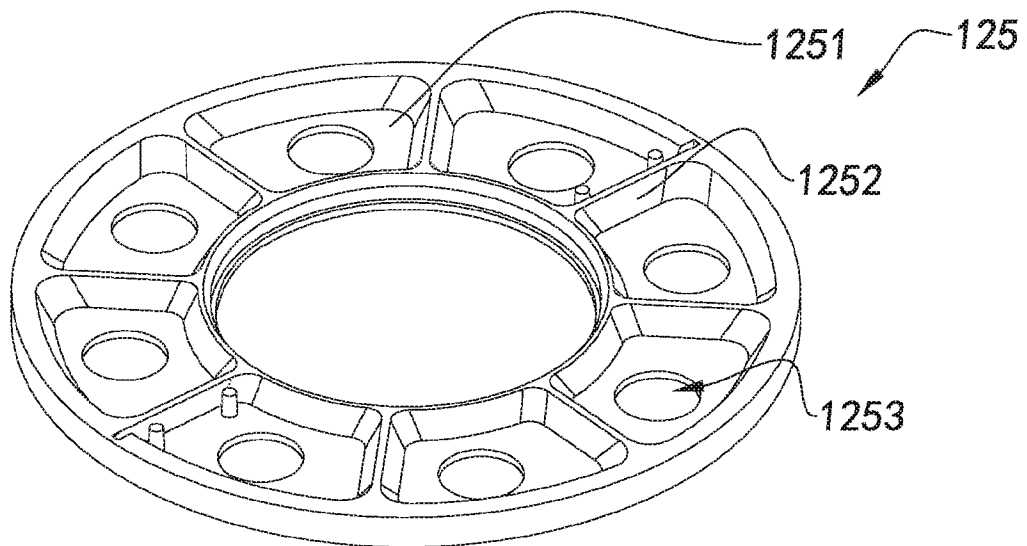


图21B

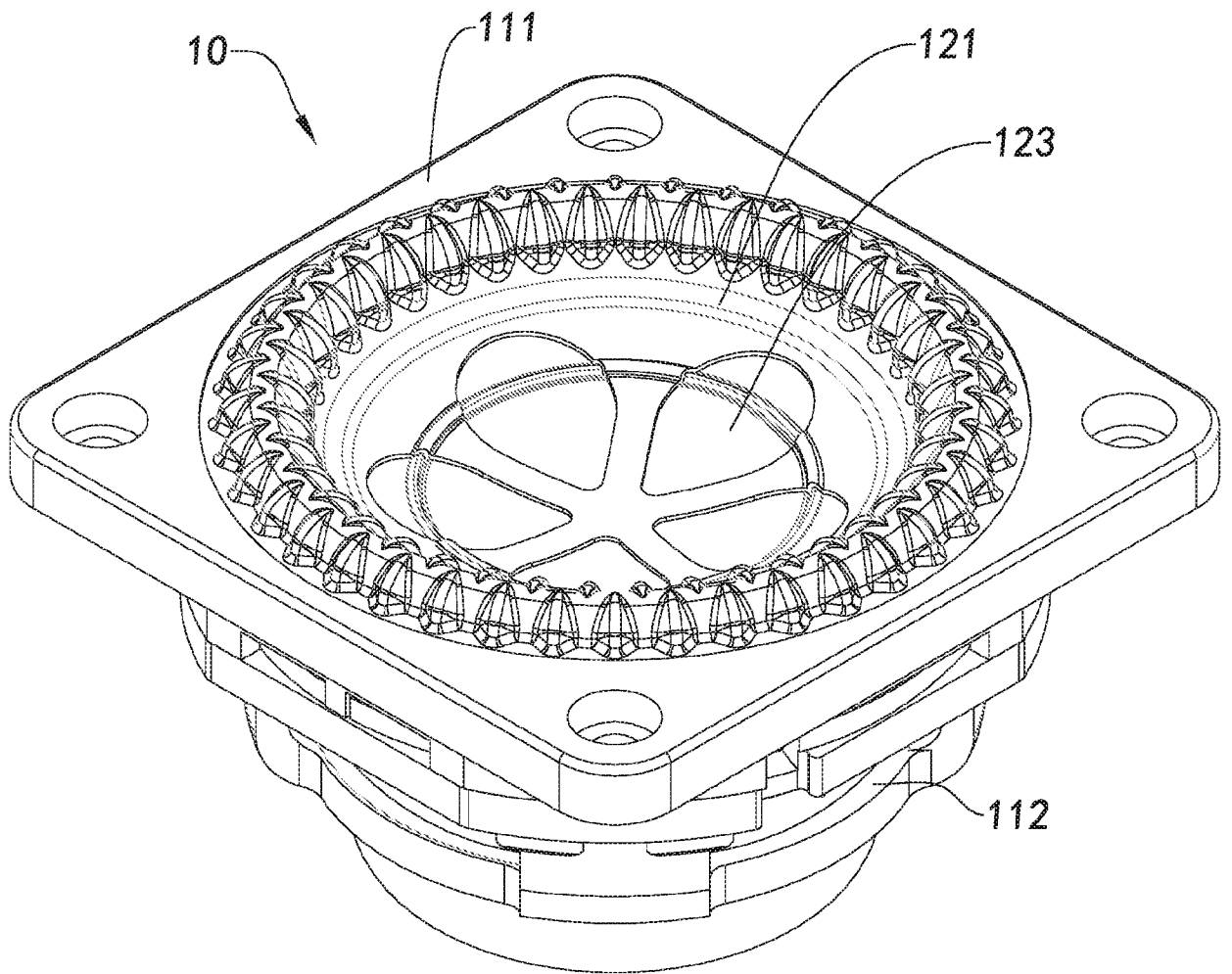


图22

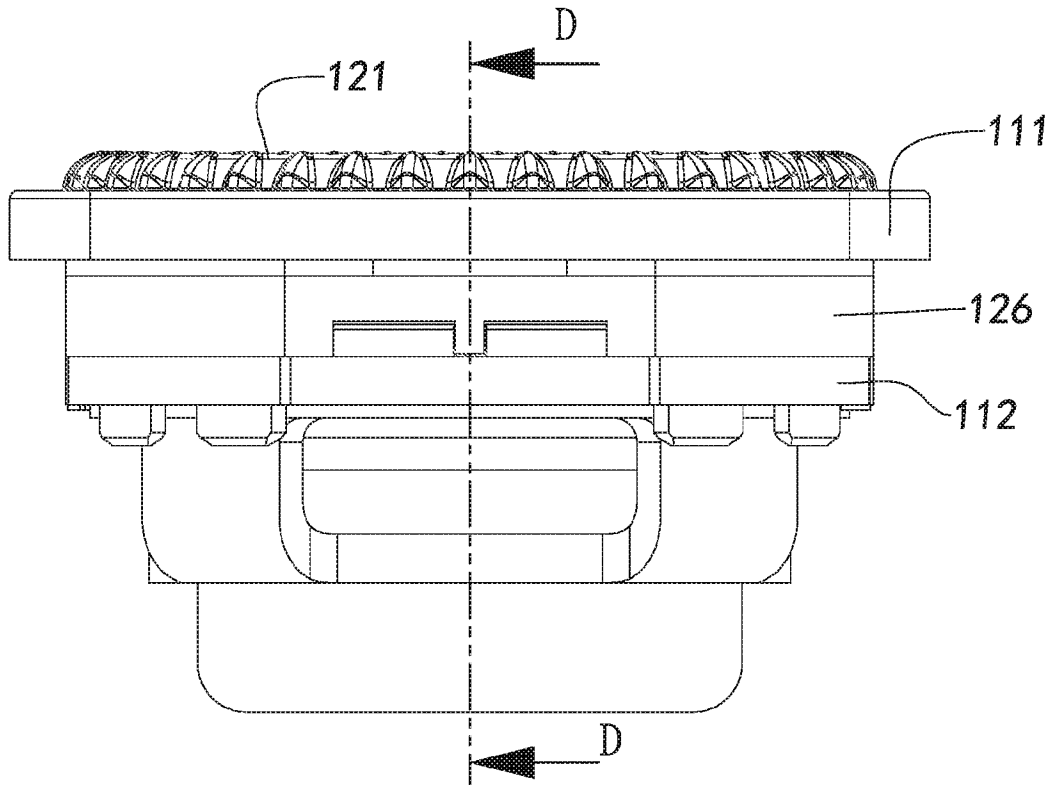


图23

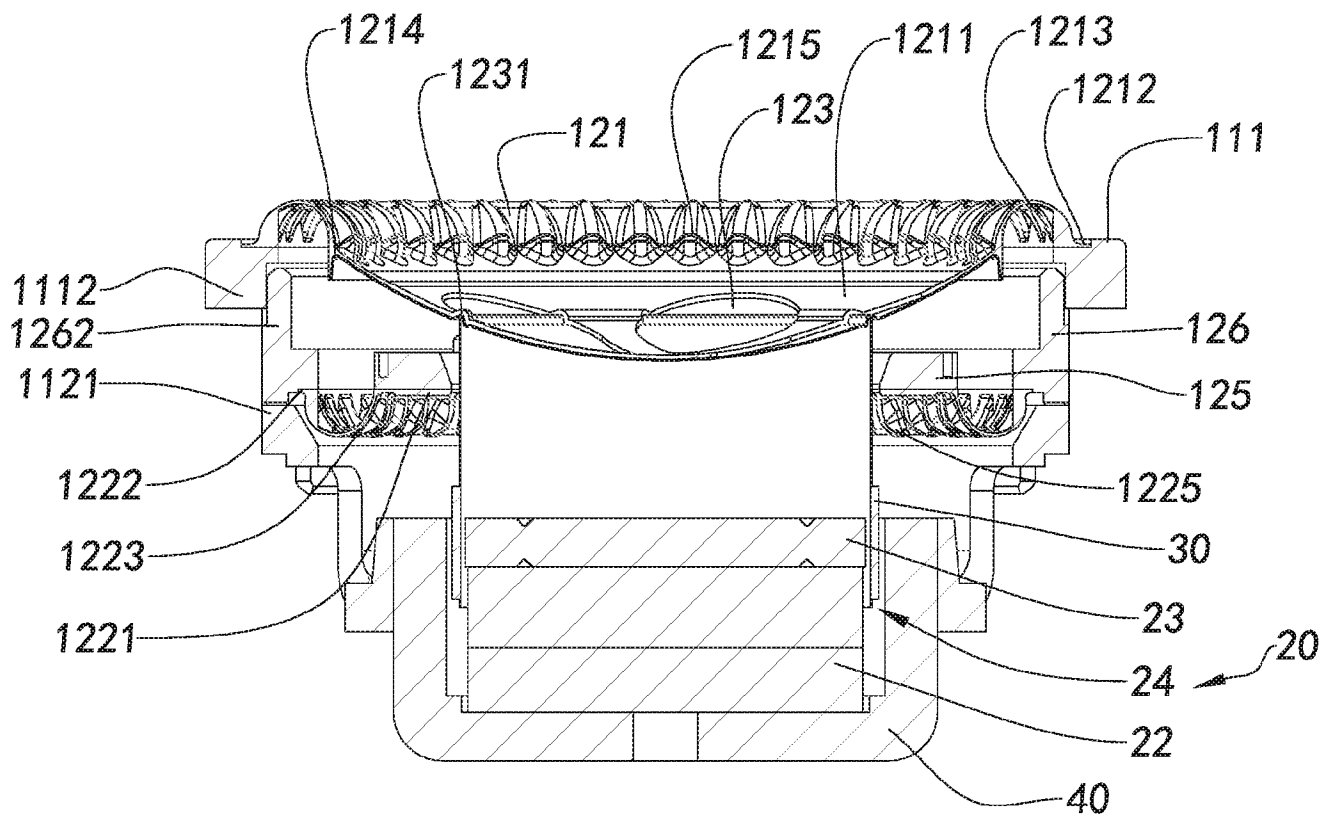


图24

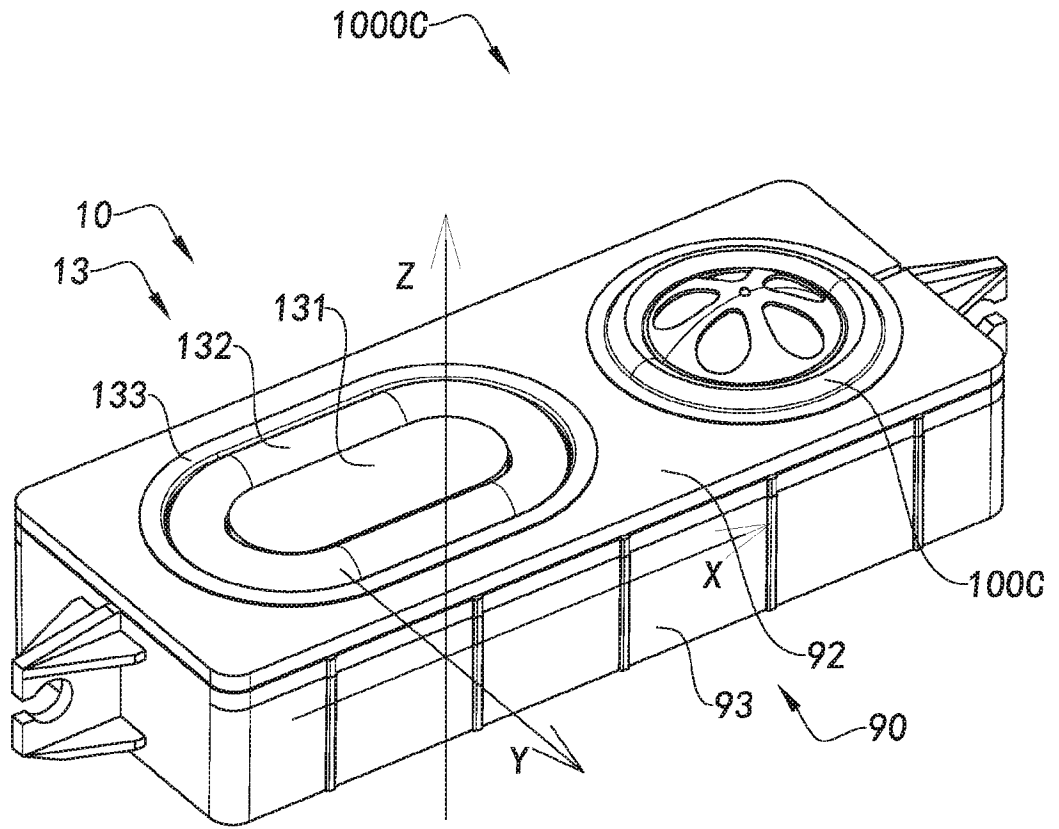


图25A

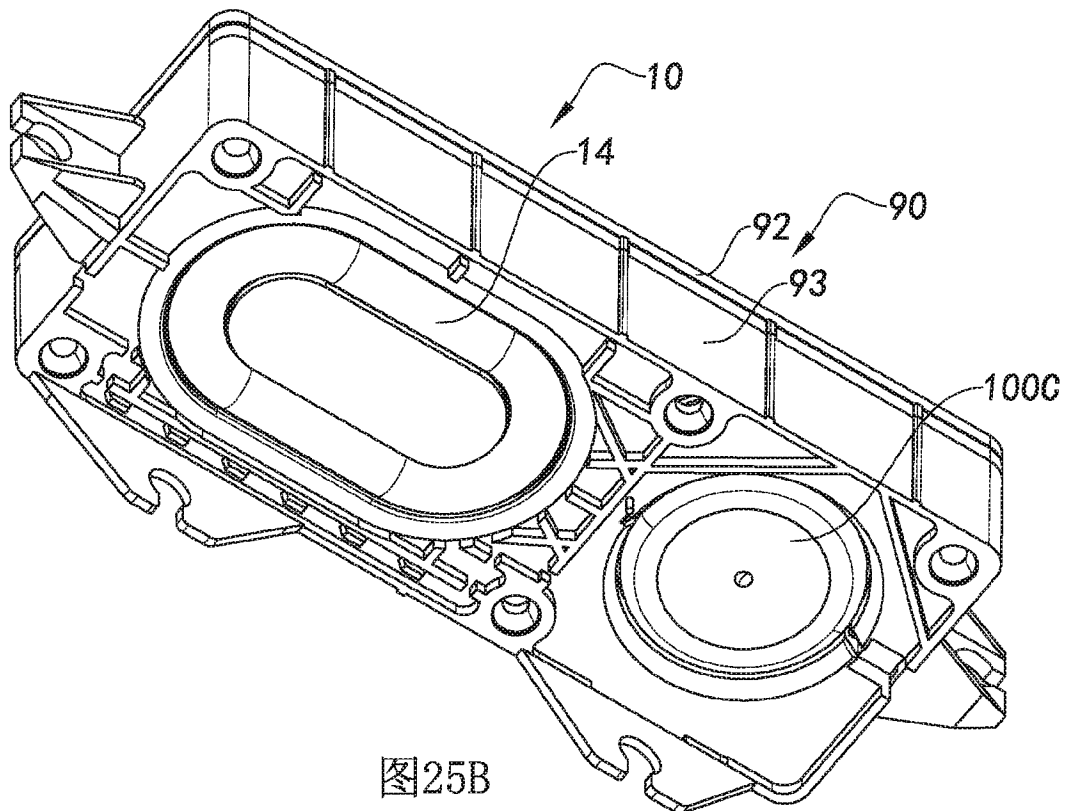


图25B

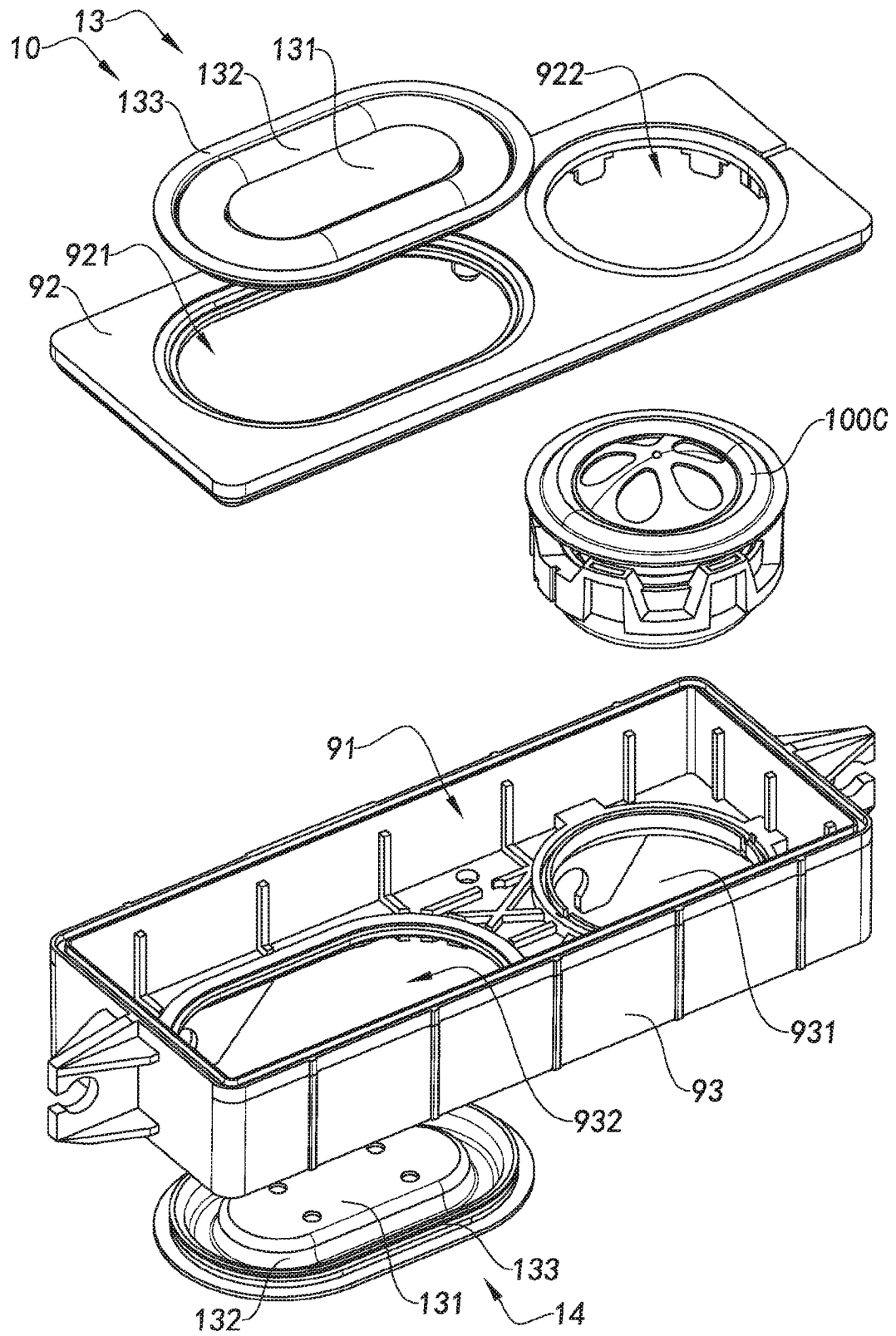


图26

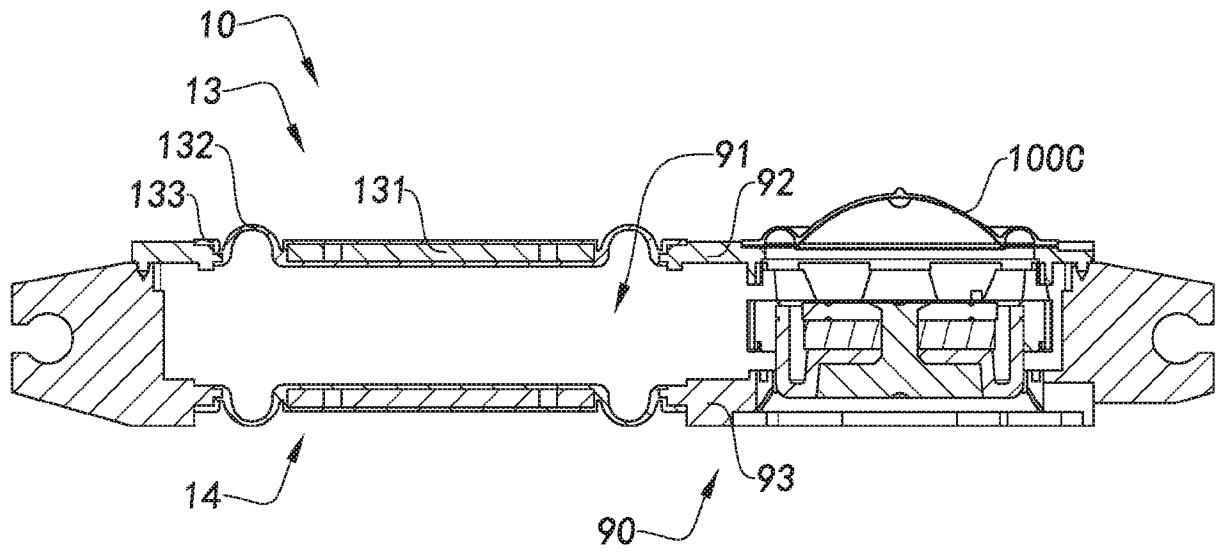


图27

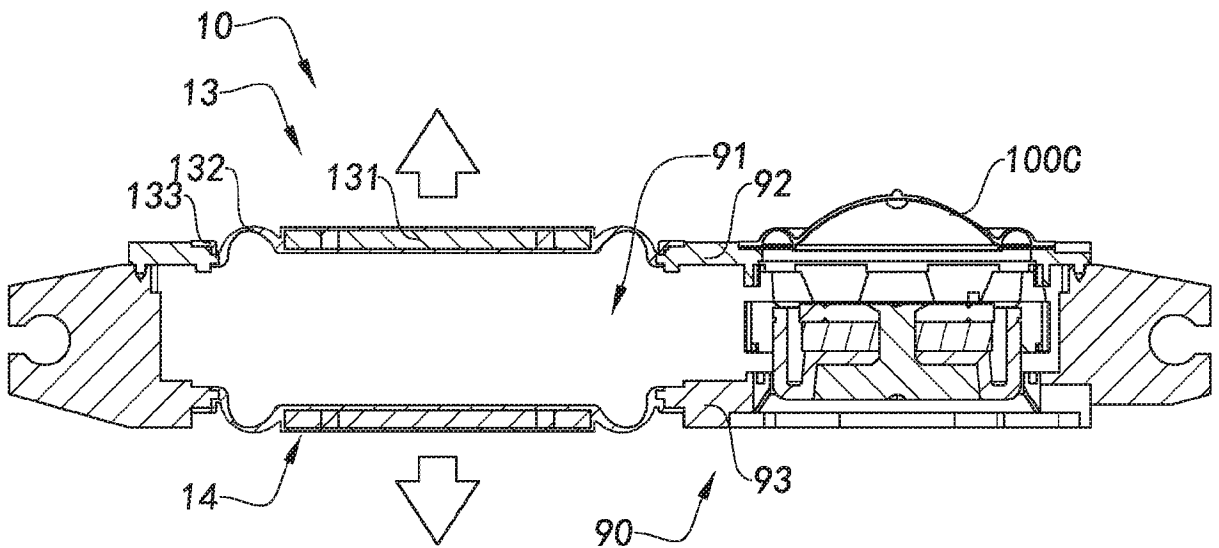


图28A

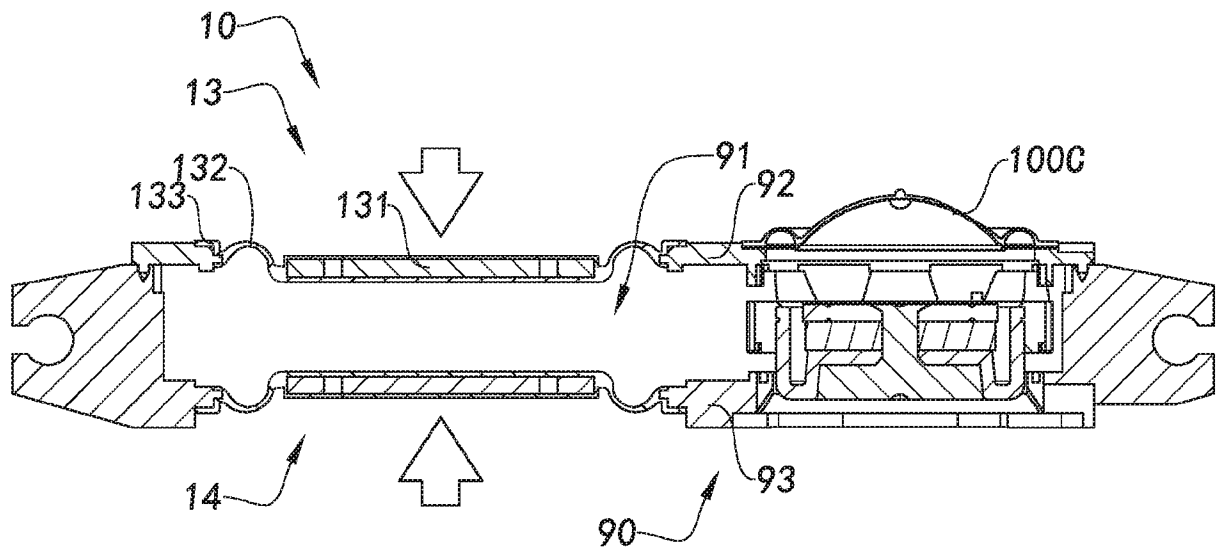


图28B

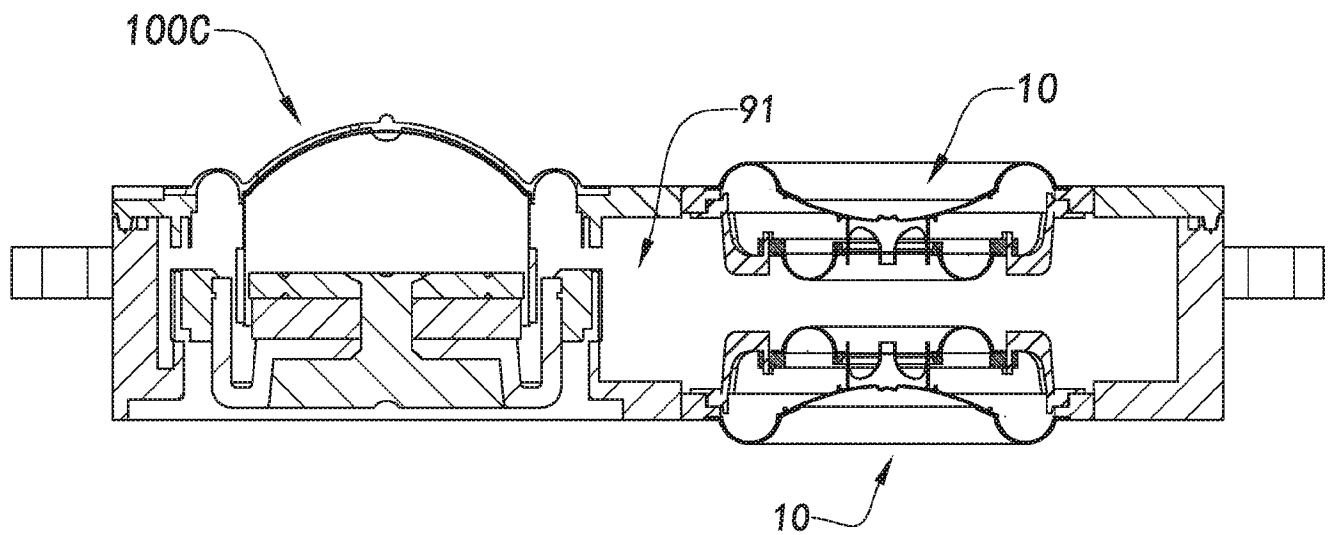


图28C

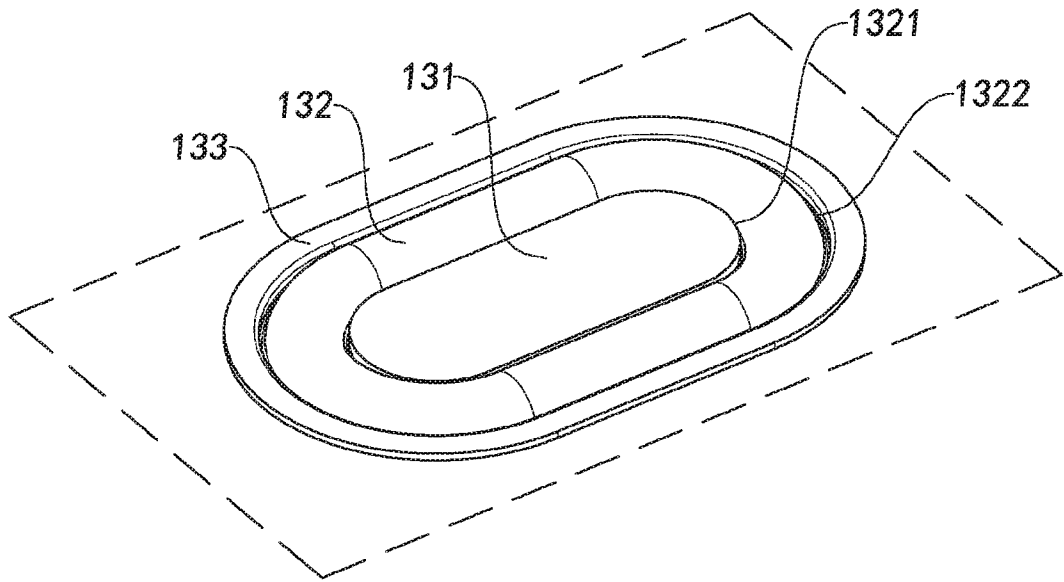


图29

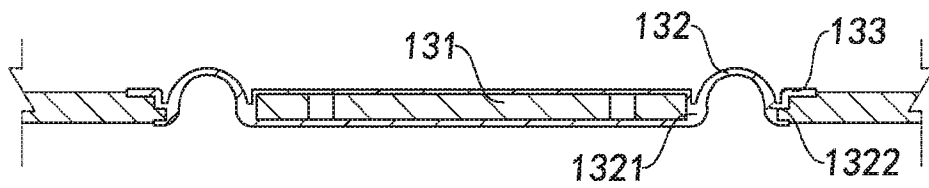


图30

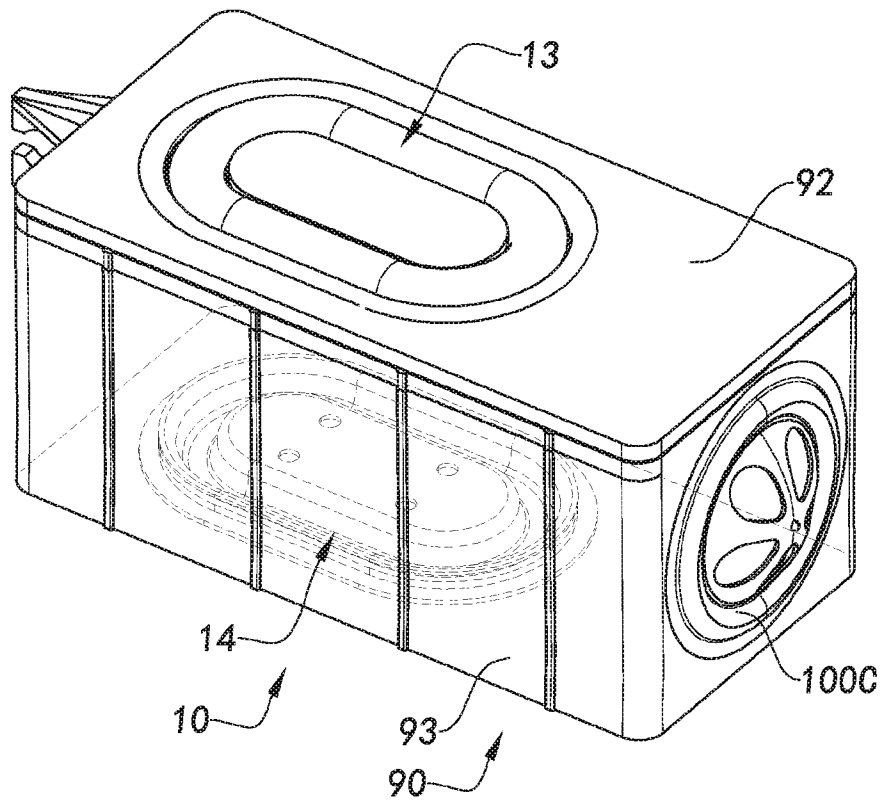


图31

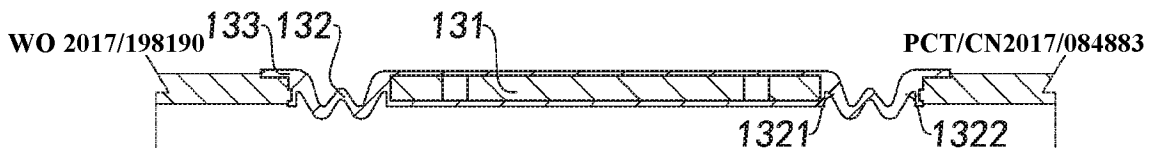


图32

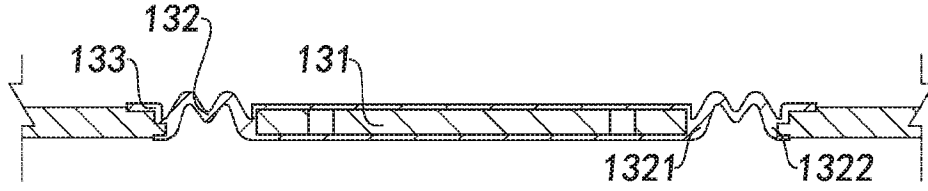


图33

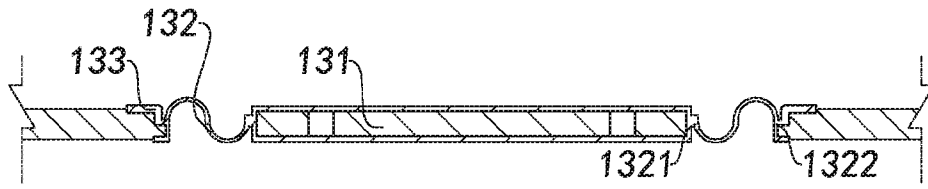


图34

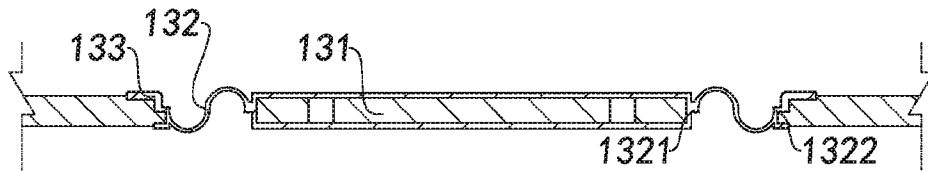


图35

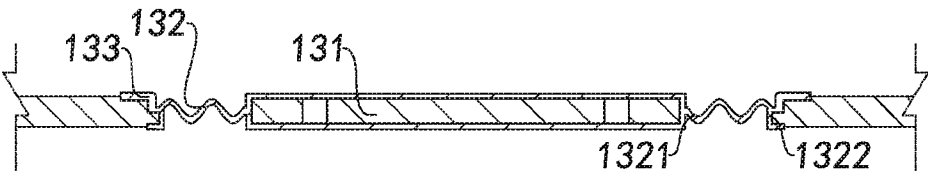


图36

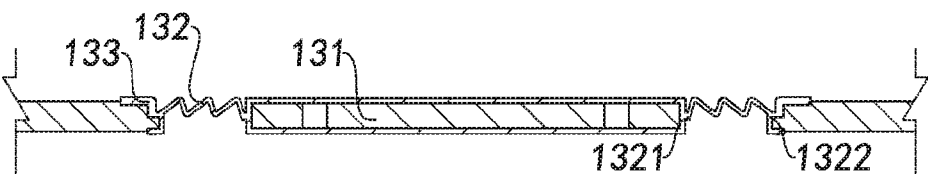


图37

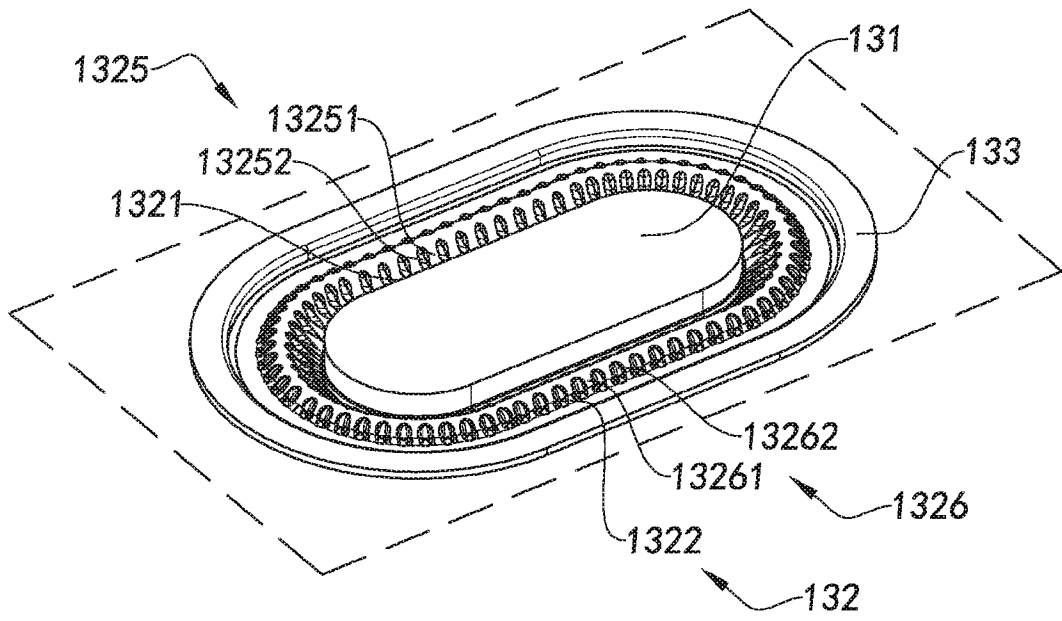


图38

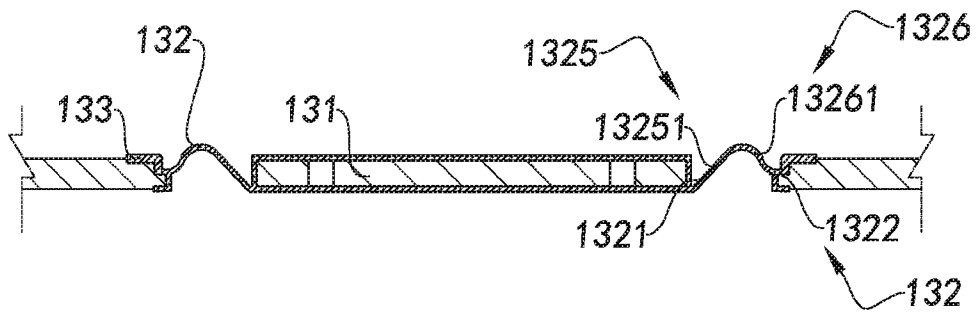


图39

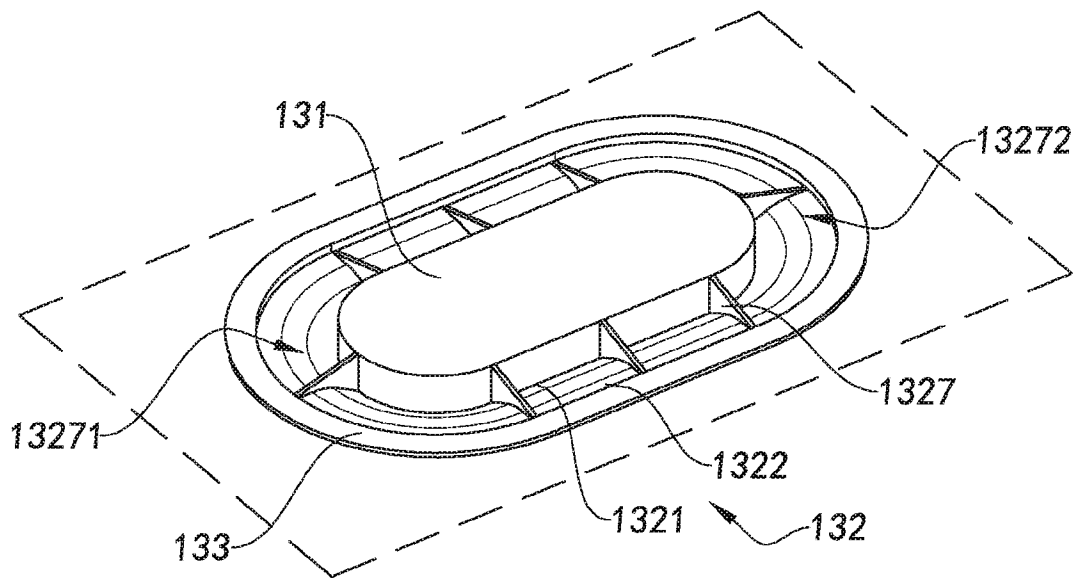


图40

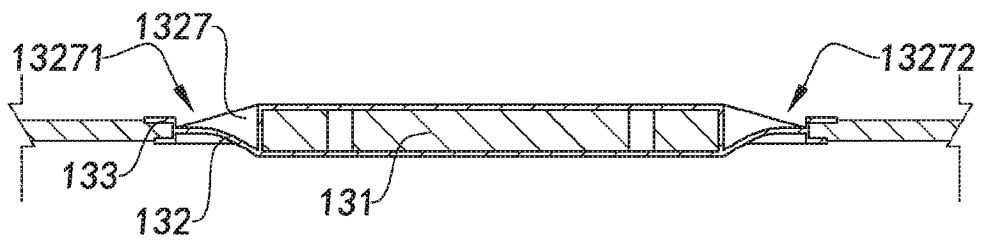


图41

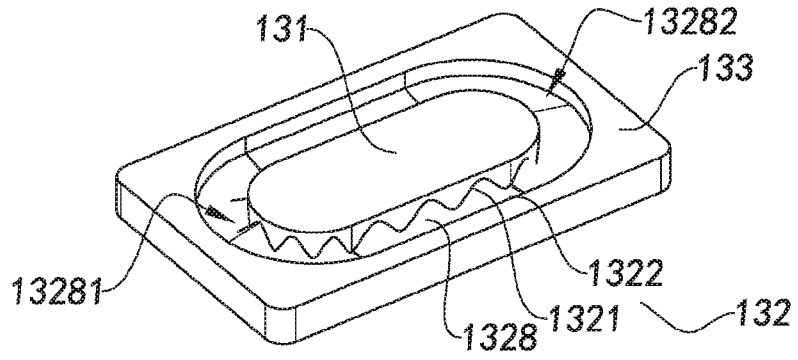


图42

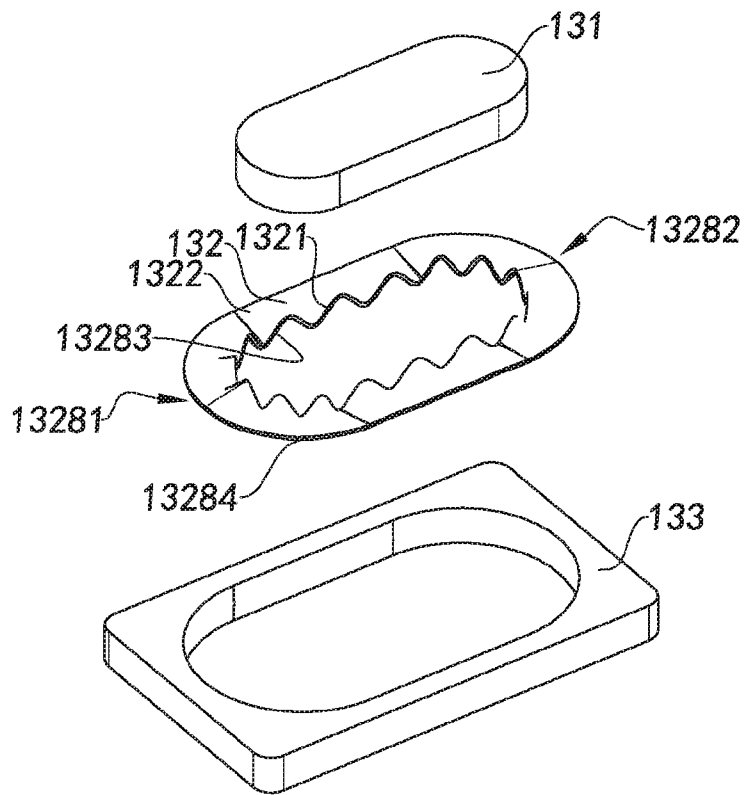


图43

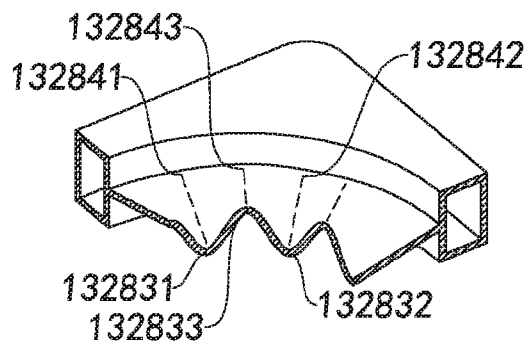


图44

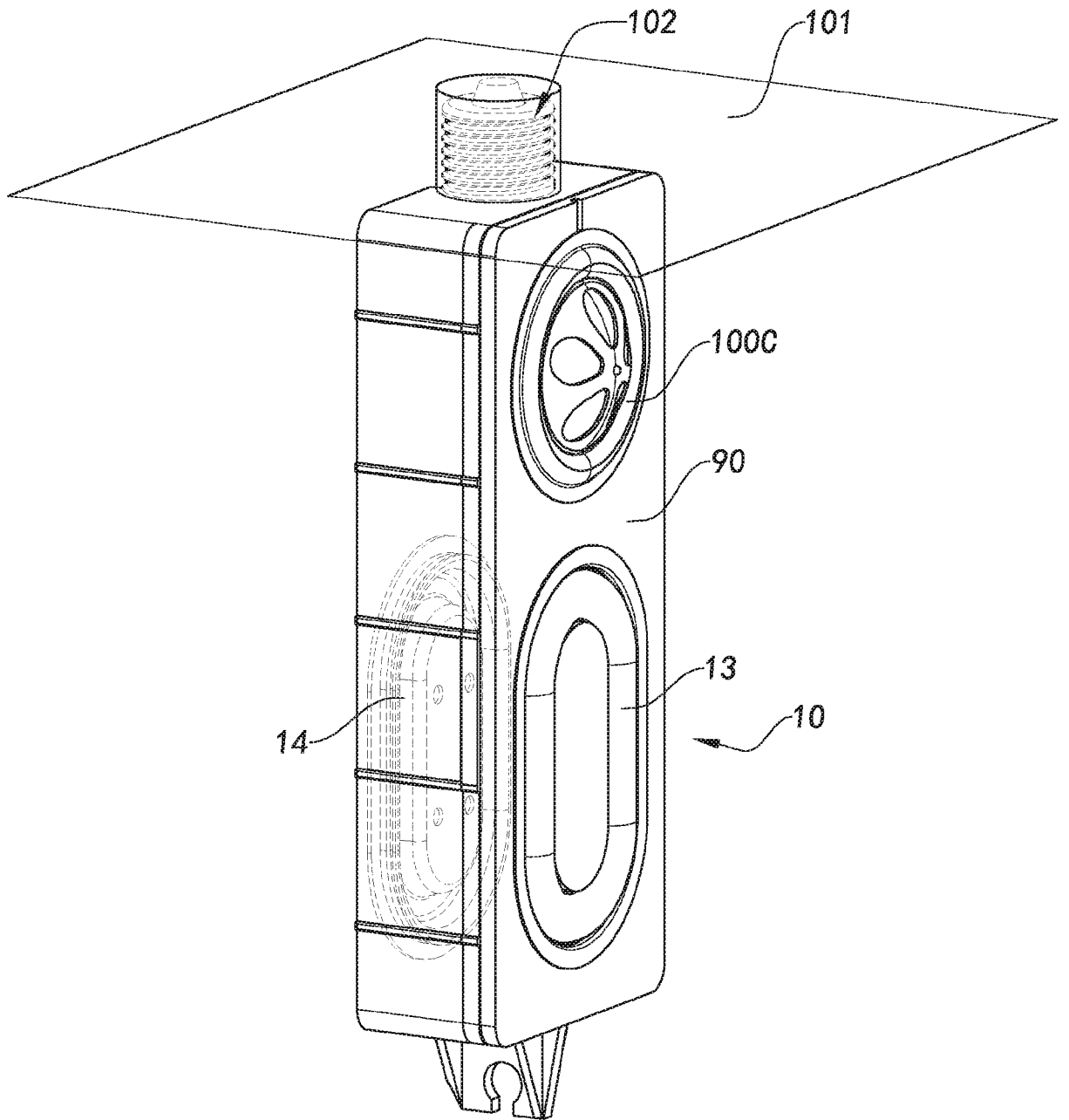


图45

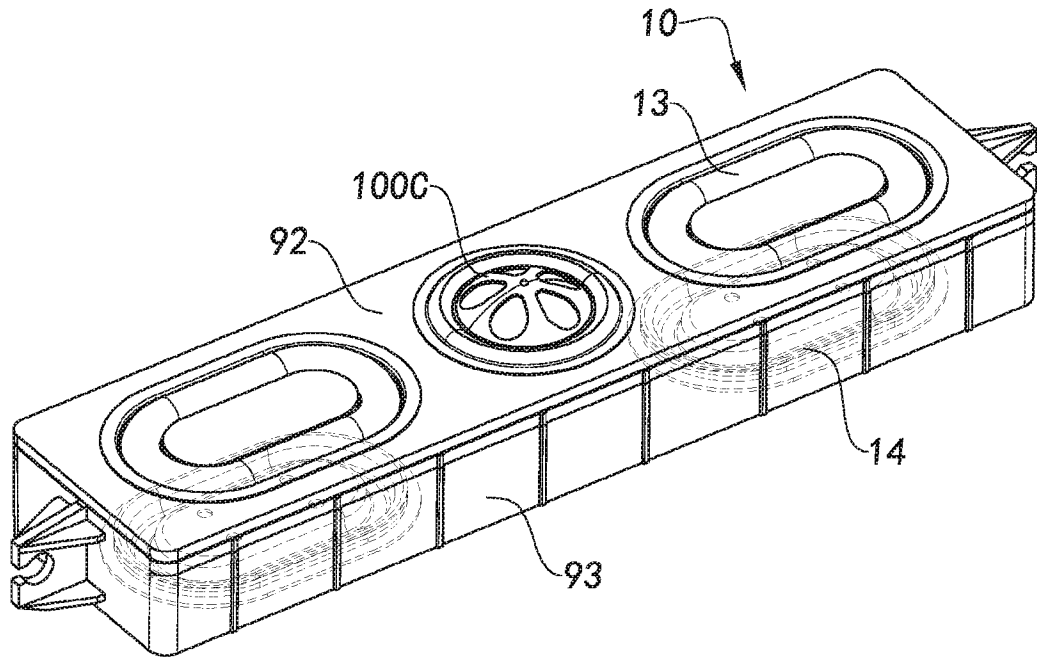


图46

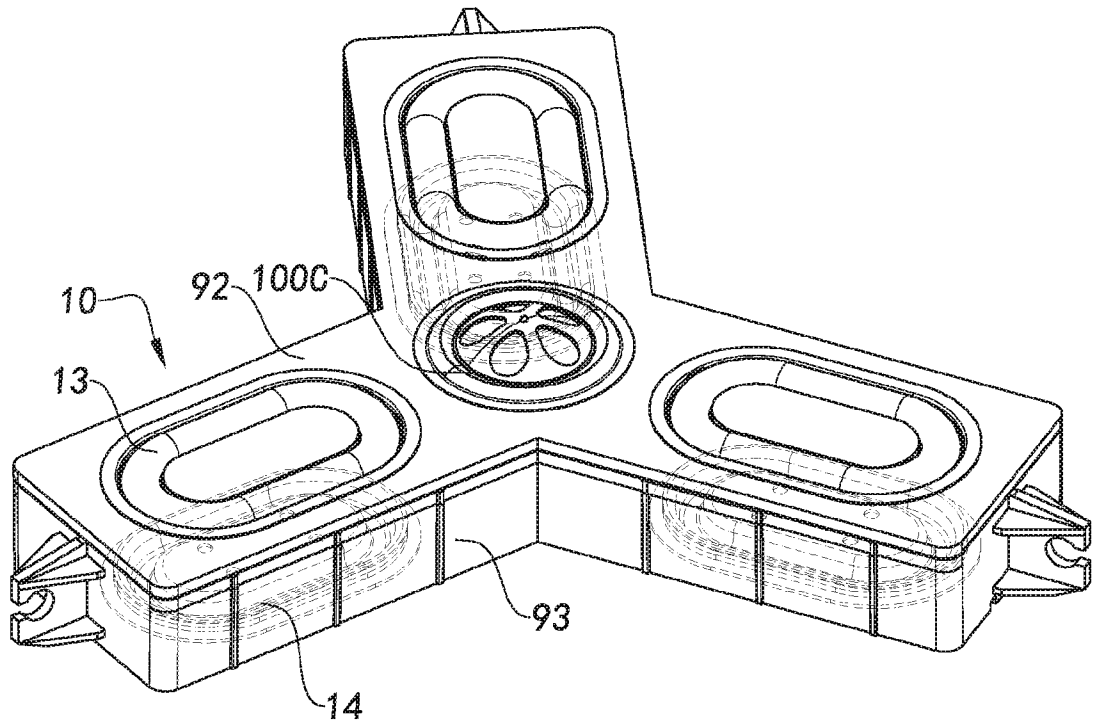


图47

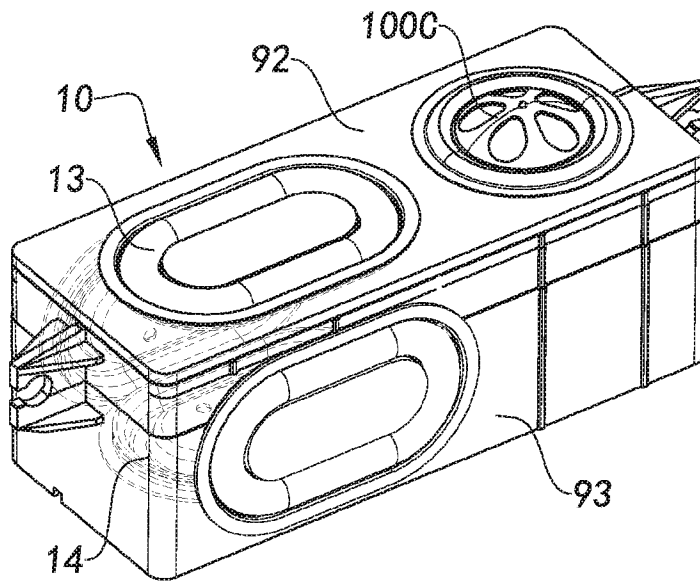


图48

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/084883

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 31/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R 31/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNKI; CNTXT: inner, up, down, surround, first, out, multi, sound box, second, two, loudspeaker, radiator, passive, vibrate, voice coil

VEN: voice coil, suspension, surround, inner, outer, upper, lower, first, second, sound box, loudspeaker, passive, vibrat+, multi+, double

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7356157 B2 (JL AUDIO INC.), 08 April 2008 (08.04.2008), description, paragraphs [0034]-[0037], and figures 1-3	1-50
X	CN 103428591 A (NINGBO SHENGYA ELECTRONIC CO., LTD.), 04 December 2013 (04.12.2013), description, paragraph [0053], and figures 5 and 6	51-67, 72-75
Y	CN 103428591 A (NINGBO SHENGYA ELECTRONIC CO., LTD.), 04 December 2013 (04.12.2013), the same as above	68-71
Y	CN 204031456 U (NINGBO SHENGYA ELECTRONIC CO., LTD.), 17 December 2014 (17.12.2014), abstract	68-71
A	CN 204559820 U (TCL TECHNOLOGY ELECTRONICS HUIZHOU CO., LTD.), 12 August 2015 (12.08.2015), the whole document	1-75

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
01 July 2017 (01.07.2017)

Date of mailing of the international search report
14 August 2017 (14.08.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
SUN, Chengyu
Telephone No.: (86-10) **62089394**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/084883

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

[1] I: Claims 1, 13, 17, 21, 32, 36 and 40.

[2] II: Claim 51.

[3] The same or corresponding technical feature between claims (1, 13, 17, 21, 32 and 36) and claim 51 merely is a "radiator", the same or corresponding technical features between claim 40 and claim 51 merely are a "sound box", a "radiator" and resonant sound; however, the above-mentioned technical features are all common general knowledge in the art. Therefore, the above-mentioned two inventions do not have the same or corresponding special technical features which underlie the contribution of the invention over the prior art, do not have a technical relationship, and do not fall within a single general inventive concept, and accordingly do not satisfy the requirement of unity of invention and do not comply with PCT Rule 13.1.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/084883

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 7356157 B2	08 April 2008	US 2006133640 A1	22 June 2006
CN 103428591 A	04 December 2013	None	
CN 204031456 U	17 December 2014	EP 3099083 A1	30 November 2016
		CN 204046799 U	24 December 2014
		WO 2015110038 A1	30 July 2015
		US 2017013365 A1	12 January 2017
		CN 104796823 A	22 July 2015
		CN 104796841 A	22 July 2015
CN 204559820 U	12 August 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/084883

<p>A. 主题的分类 H04R 31/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04R 31/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;CNKI;CNTXT:内, 上, 下, 悬边, 第一, 外, 多, 音箱, 第二, 两, 扬声器, 辐射器, 被动, 振动, 音圈 VEN: voice coil, suspension, surround, inner, outer, upper, lower, first, second, sound box, loudspeaker, passive, vibrat+, multi+, double</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 7356157 B2 (JL AUDIO INC) 2008年 4月 8日 (2008 - 04 - 08) 说明书第[0034]-[0037]段、图1-3</td> <td>1-50</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103428591 A (宁波升亚电子有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第[0053]段、图5和6</td> <td>51-67, 72-75</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103428591 A (宁波升亚电子有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 同上</td> <td>68-71</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204031456 U (宁波升亚电子有限公司) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书摘要</td> <td>68-71</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204559820 U (TCL通力电子惠州有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文</td> <td>1-75</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 7356157 B2 (JL AUDIO INC) 2008年 4月 8日 (2008 - 04 - 08) 说明书第[0034]-[0037]段、图1-3	1-50	X	CN 103428591 A (宁波升亚电子有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第[0053]段、图5和6	51-67, 72-75	Y	CN 103428591 A (宁波升亚电子有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 同上	68-71	Y	CN 204031456 U (宁波升亚电子有限公司) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书摘要	68-71	A	CN 204559820 U (TCL通力电子惠州有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-75
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	US 7356157 B2 (JL AUDIO INC) 2008年 4月 8日 (2008 - 04 - 08) 说明书第[0034]-[0037]段、图1-3	1-50																		
X	CN 103428591 A (宁波升亚电子有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第[0053]段、图5和6	51-67, 72-75																		
Y	CN 103428591 A (宁波升亚电子有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 同上	68-71																		
Y	CN 204031456 U (宁波升亚电子有限公司) 2014年 12月 17日 (2014 - 12 - 17) 说明书摘要	68-71																		
A	CN 204559820 U (TCL通力电子惠州有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-75																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																				
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																			
2017年 7月 1日	2017年 8月 14日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																			
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	孙成玉																			
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62089394																			

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

[1] I: 权利要求1, 13, 17, 21, 32, 36, 40;

[2] II: 权利要求51。

[3] 权利要求(1, 13, 17, 21, 32, 36)和权利要求51的相同或相应的技术特征仅有“辐射器”，权利要求40和权利要求51的相同或相应的技术特征仅有“音箱”、“辐射器”以及共振发声，然而上述技术特征均为本领域公知常识，因此，上述两项发明不具有相同或相应的体现发明对现有技术贡献的特定技术特征，不存在技术关联，不属于一个总的发明构思，因而不满足发明单一性要求，不符合PCT细则13.1的规定。

1. 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2. 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何加费。
3. 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求，具体地说，是权利要求：

4. 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

对异议的意见

- 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。
- 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
- 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/084883

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	7356157	B2	2008年 4月 8日	US	2006133640	A1	2006年 6月 22日
CN	103428591	A	2013年 12月 4日	无			
CN	204031456	U	2014年 12月 17日	EP	3099083	A1	2016年 11月 30日
				CN	204046799	U	2014年 12月 24日
				WO	2015110038	A1	2015年 7月 30日
				US	2017013365	A1	2017年 1月 12日
				CN	104796823	A	2015年 7月 22日
				CN	104796841	A	2015年 7月 22日
CN	204559820	U	2015年 8月 12日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)