(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115474140 A
(43)申请公布日 2022.12.13

(21)申请号 202110657398.6

(22)申请日 2021.06.11

(71)申请人 海信视像科技股份有限公司
地址 266555 山东省青岛市黄岛区经济技术开发区前湾港路218号

(72)发明人 周辉

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
专利代理师 朱颖 臧建明

(51)Int.Cl.
H04R 9/06(2006.01)
H04R 9/04(2006.01)
H04R 9/02(2006.01)
F25D 11/00(2006.01)
F25D 23/02(2006.01)
F25D 25/00(2006.01)

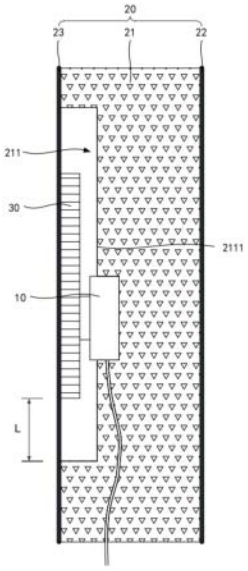
权利要求书1页 说明书9页 附图14页

(54)发明名称

冰箱

(57)摘要

本发明提供一种冰箱，该冰箱包括激励器；外壳，所述外壳内设有储物区；所述外壳包括保温层、第一壳体和第二壳体，所述第一壳体和所述第二壳体分别贴设在所述保温层的内外两侧；所述保温层内设有容置部，所述第二壳体封盖所述容置部的开口，所述激励器设置在所述容置部内，且所述激励器与所述第二壳体相连，用于带动所述第二壳体振动发声。本发明提供的冰箱具备良好的密封、防水性能，且冰箱发出的声音具有较大的声压级和较为平坦的频率响应。



CN 115474140 A

1.一种冰箱,其特征在于,包括:

激励器;

外壳,所述外壳内设有储物区;

所述外壳包括保温层、第一壳体和第二壳体,所述第一壳体和所述第二壳体分别贴设在所述保温层的内外两侧;

所述保温层内设有容置部,所述第二壳体封盖所述容置部的开口,所述激励器设置在所述容置部内,且所述激励器与所述第二壳体相连,用于带动所述第二壳体振动并生成声波。

2.根据权利要求1所述的冰箱,其特征在于,所述容置部内壁面上设有凹凸结构,所述凹凸结构用于将传播至其内部的声波进行多次反射。

3.根据权利要求2所述的冰箱,其特征在于,所述凹凸结构包括多个凸起部,多个所述凸起部间隔设置并凸出所述容置部的内壁面。

4.根据权利要求1所述的冰箱,其特征在于,所述容置部包括多个腔体,多个所述腔体之间相互连通,多个所述腔体的腔体体积不相同。

5.根据权利要求1-4任一项所述的冰箱,其特征在于,所述激励器的中心与所述容置部的中心在与所述第二壳体平行的方向上间隔设置。

6.根据权利要求1-4任一项所述的冰箱,其特征在于,所述第二壳体的与所述容置部相对应的部分上设有加强板,所述激励器与所述加强板相连,所述加强板的阻尼大于所述第二壳体的阻尼。

7.根据权利要求6所述的冰箱,其特征在于,所述加强板的边缘与所述容置部开口的边缘之间具有避让间隙,所述避让间隙沿所述加强板的周向设置。

8.根据权利要求1-4任一项所述的冰箱,其特征在于,所述容置部的底壁面为平面;或者,所述容置部的底壁面与所述激励器的形状相适配。

9.根据权利要求1-4任一项所述的冰箱,其特征在于,所述外壳包括本体和开关门,所述储物区设置在本体上,所述开关门用于封盖所述储物区;

所述容置部设置在所述本体和/或开关门上。

10.根据权利要求1-4任一项所述的冰箱,其特征在于,所述激励器为电磁激励器、磁致伸缩激励器和压电激励器中的任意一种。

冰箱

技术领域

[0001] 本发明涉及发声设备技术领域，尤其涉及一种冰箱。

背景技术

[0002] 冰箱是人们生活中常用的生活电器，用于使食物或其他物品保持恒定低温状态。

[0003] 冰箱包括保温层和设置在保温层内外两侧的第一壳体、第二壳体，保温层用于使冰箱内部的温度维持在预设范围内，第一壳体贴设在保温层内壁面上，以围成容置食物等的储物区，第二壳体贴设在保温层外，用于对冰箱形成防护。冰箱还包括显示面板和扬声器，扬声器与显示面板或第二壳体相连，第二壳体上设有贯穿的出音孔，扬声器发出的声音可通过出音孔传播，以供用户收听或者实现用户与冰箱之间的语音交互。

[0004] 然而，出音孔暴露在空气中，无法实现扬声器防尘防水的功能。

发明内容

[0005] 鉴于上述问题，本发明实施例提供一种冰箱，其密封性能较高，且冰箱发出的声音具有较大的声压级和较为平坦的频率响应。

[0006] 为了实现上述目的，本发明实施例提供如下技术方案：

[0007] 本发明实施例提供一种冰箱，其包括激励器；外壳，外壳内设有储物区；外壳包括保温层、第一壳体和第二壳体，第一壳体和第二壳体分别贴设在保温层的内外两侧；保温层内设有容置部，第二壳体封盖容置部的开口，激励器设置在容置部内，且激励器与第二壳体相连，用于带动第二壳体振动并生成声波。

[0008] 即本申请实施例通过激励器带动第二壳体振动发声，第二壳体上无需设置出音孔，激励器未暴露在空气中，第二壳体的密封性较好，具有良好的防尘防水性能。同时，平面发声相对于扬声器发声具有较大的声压级以及较为平坦的频率响应。

[0009] 在一些实施例中，容置部内壁面上设有凹凸结构，凹凸结构用于将传播至其内部的声波进行多次反射。这样，传播至凹凸结构内的声波可以在凹凸结构内进行多次反射并吸收，以减小声波反射的能量，达到减小或消除杂散声的目的，避免激励器发出的声波在容置部内多次反射而失真。

[0010] 在一些实施例中，凹凸结构包括多个凸起部，多个凸起部间隔设置并凸出容置部的内壁面，结构较为简单，易于成型。

[0011] 在一些实施例中，容置部包括多个腔体，多个腔体之间相互连通，多个腔体的腔体体积不相同。

[0012] 这样，多个腔体相互连通构成谐振腔，不同腔体具有不同的谐振频率，使第二壳体发出的声音的谐振频率范围较宽，第二壳体发出的声音可以在较宽的频率范围内获得较大的声压级。

[0013] 在一些实施例中，激励器的中心与容置部的中心在与第二壳体平行的方向上间隔设置。这样，可以激励第二壳体产生较多的共振模态，使第二壳体发出的声音的谐振频率范

围较宽，第二壳体发出的声音可以在较宽的频率范围内获得较大的声压级。同时，还可以避免第二壳体发出的声音生成规律的驻波，减少声音的失真。

[0014] 在一些实施例中，第二壳体的与容置部相对应的部分上设有加强板，激励器与加强板相连，加强板的阻尼大于第二壳体的阻尼。这样，既可以提高第二壳体刚度，又能扩大第二壳体发出声音的频率范围，避免频率响应出现过大起伏。

[0015] 在一些实施例中，加强板的边缘与容置部开口的边缘之间具有避让间隙，避让间隙沿加强板的周向设置，以使第二壳体的与避让间隙相对应的部分构成过渡区域，避免因加强板的边缘与容置部开口之间的间隙过小，导致加强板振动时，第二壳体受剪切力不能获得足够振幅而影响音量。

[0016] 在一些实施例中，加强板为蜂窝夹芯板、泡沫夹芯板、木夹芯板和亚克力板中的任一者。

[0017] 在一些实施例中，容置部的底壁面为平面；或者，容置部的底壁面与激励器的形状相适配。

[0018] 这样，冰箱与容置部相对应的位置处仍然可以具有设定厚度的保温层，避免冰箱内的低温经由容置部散失，冰箱的保温效果较好。

[0019] 在一些实施例中，外壳包括本体和开关门，储物区设置在本体上，开关门用于封盖储物区；容置部设置在本体和/或开关门上。即冰箱的不同位置处均可以设置激励器，固定范围较大。

[0020] 在一些实施例中，激励器为电磁激励器、磁致伸缩激励器和压电激励器中的任意一种，适用性较高。

[0021] 在一些实施例中，激励器为电磁激励器时，激励器与第二壳体相连，激励器与容置部的底壁面间隔设置，有助于使第二壳体发出低频音。

[0022] 在一些实施例中，电磁激励器包括音圈、第一磁性件和导磁件，音圈和导磁件分别与第二壳体固定相连，导磁件可在第一磁性件生成的磁场中相对音圈移动，并带动第二壳体振动发声。这样，有助于音圈与第二壳体之间发生热交换，以实现音圈的散热。

[0023] 在一些实施例中，激励器为磁致伸缩激励器时，激励器与保温层固定相连，激励器的固定稳定性较高。

[0024] 在一些实施例中，磁致伸缩激励器包括：第二磁性件；线圈，线圈用于根据控制信号生成交变磁场；伸缩件，伸缩件可在交变磁场以及磁体生成的磁场的叠加磁场中发生沿线圈轴向的伸缩变形；伸缩件与第二壳体相连，以带动第二壳体往复移动；其中，第二壳体的往复移动方向与线圈的轴向呈夹角设置。

[0025] 这样，可以避免因激励器的沿线圈轴向的尺寸较大而设置较大厚度的保温层，降低冰箱的制作成本。

[0026] 除了上面所描述的本发明实施例解决的技术问题、构成技术方案的技术特征以及由这些技术方案的技术特征所带来的有益效果外，本发明实施例提供的冰箱所能解决的其他技术问题、技术方案中包含的其他技术特征以及这些技术特征带来的有益效果，将在具体实施方式中作出进一步详细的说明。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1为本发明实施例提供的冰箱的结构示意图；

[0029] 图2为图1中冰箱的第二壳体厚度较小时的结构示意图；

[0030] 图3为图1中冰箱的第二壳体厚度较大时的结构示意图；

[0031] 图4为图1至图3中容置部的结构示意图一；

[0032] 图5为图1至图3中容置部的结构示意图二；

[0033] 图6为图1至图3中容置部的结构示意图三；

[0034] 图7为图1至图3中容置部的结构示意图四；

[0035] 图8为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图一；

[0036] 图9为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图二；

[0037] 图10为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图三；

[0038] 图11为图10中电磁激励器带动第二壳体振动时的结构示意图一；

[0039] 图12为图10中电磁激励器带动第二壳体振动时的结构示意图二；

[0040] 图13为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图四；

[0041] 图14为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图五。

[0042] 附图标记：

[0043] 10:激励器;11:电磁激励器;111:音圈;112:导磁件;113:导热件；

[0044] 20:外壳;21:保温层;211:容置部;2111:底壁面;212:凸起部;213:第一腔体;214:第二腔体;22:第一壳体;23:第二壳体;24:本体;25:开关门；

[0045] 30:加强板；

[0046] L:避让间隙。

具体实施方式

[0047] 为了使本发明实施例的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，均属于本发明保护的范围。

[0048] 相关技术中，冰箱包括保温层和设置在保温层内外两侧的第一壳体和第二壳体。其中，为实现冰箱发声或者用户与冰箱语音交互，冰箱的第二壳体内设有扬声器，第二壳体上设有贯穿的出音孔，扬声器发出的声音可以通过出音孔播放至环境中。然而，由于出音孔暴露在环境中，不能对扬声器提供防水防尘的防护功能。

[0049] 有鉴于此，本申请实施例提供的冰箱设有激励器，激励器设置在保温层靠近第二壳体的一侧，激励器工作时可带动第二壳体振动发声。这样，在不破坏第二壳体完整性的情况下，实现了冰箱的面振动发声，防护性能较好，声音的声压级较高。

[0050] 图1为本发明实施例提供的冰箱的结构示意图。图2为图1中冰箱的第二壳体厚度较小时的结构示意图。图3为图1中冰箱的第二壳体厚度较大时的结构示意图。

[0051] 请参阅图1至图3，本申请实施例提供一种冰箱，其包括激励器10；外壳20，外壳20内设有储物区；外壳20包括保温层21、第一壳体22和第二壳体23，第一壳体22和第二壳体23分别贴设在保温层21的内外两侧；保温层21内设有容置部211，第二壳体23封盖容置部211的开口，激励器10设置在容置部211内，且激励器10与第二壳体23相连，用于带动第二壳体23振动并生成声波。

[0052] 具体的，冰箱为制冷设备，用于使食物或其他物品保持恒定低温状态。储物区可包括冷藏区和冷冻区。

[0053] 壳体包括保温层21、第一壳体22和第二壳体23。保温层21可以由聚氨酯发泡而成，本实施例不对保温层21的材质以及成型工艺进行限制。第一壳体22和第二壳体23分别贴设在保温层21的内外两侧，第一壳体22可以为塑料，第二壳体23的材质可以为金属，例如不锈钢、铝等，强度较高，使用寿命较长。在一些实施例中，第二壳体23的材质还可以为玻璃、聚碳酸酯、碳纤维或其他复合材质等。

[0054] 冰箱还包括激励器10，用于带动第二壳体23振动发声。其中，冰箱通常为立方体结构，激励器10可以设置在冰箱的任一侧面上。

[0055] 在一些实施例中，外壳20包括本体24和开关门25，储物区设置在本体24上，开关门25用于封盖储物区；容置部211设置在本体24和/或开关门25上。当然，当储物区包括冷藏区和冷冻区时，开关门25的个数相对应的为两个。

[0056] 此时，激励器10可以设置在本体24上，也可以设置在开关门25上。

[0057] 在一些实施例中，激励器10的个数为多个，多个激励器10可以构成立体声系统，优化用户的使用体验。当激励器10的个数为多个时，激励器10可以同时设置在本体24和开关门25上。

[0058] 在一些实施例中，保温层21上设有容置部211，容置部211的开口朝向第二壳体23一侧，激励器10设置在容置部211内。容置部211在第二壳体23上的投影形状可以为矩形、圆形、椭圆形、三角形等较为规则的几何形状，也可以为其他不规则的几何形状。

[0059] 在一些实施例中，容置部211的凹陷深度可以小于保温层21的厚度，这样，容置部211的朝向第一壳体22的一侧仍具有一定厚度的保温层21，以避免冰箱内部的低温通过容置部211散失，冰箱的保温效果较好。

[0060] 第二壳体23封盖容置部211的开口，第二壳体23的与保温层21相连的部分仍然维持固定状态，第二壳体23的与容置部211开口相对应的部分构成振动件，激励器10可带动该部分第二壳体23振动发声。

[0061] 这样，本实施例未在第二壳体23上开孔，未破坏第二壳体23的完整性，第二壳体23对保温层21、激励器10等具有较好的封闭和防护性能。且面振动发声相对于扬声器发声，具有较大的声压级以及较为平坦的频率响应，音质较好。

[0062] 在一些实施例中，冰箱还包括解码模块、放大器、换能器、控制器以及蓝牙模块或者WiFi模块，其中，蓝牙模块或者WiFi模块用于接收手机、电脑等的音频数据信息，解码模块解码出立体声音频信号，放大器与蓝牙模块或者WiFi模块相连，解码模块解码出的立体声音频信号可通过放大器放大，放大后的立体声音频信号可输送至换能器内实现电信号和

声信号的转换。

[0063] 在一些实施例中，容置部211的内壁面可以为较为光滑的壁面。

[0064] 由上述实施例可知，容置部211的开口通过第二壳体23进行封闭，容置部211为一个密闭空间。这样，第二壳体23振动发出的部分声音会在容置部211内多次反射，并形成杂散音。

[0065] 图4为图1至图3中容置部的结构示意图一。图5为图1至图3中容置部的结构示意图二。图6为图1至图3中容置部的结构示意图三。图7为图1至图3中容置部的结构示意图四。

[0066] 请参阅图4至图7，在一些实施例中，容置部211内壁面上设有凹凸结构，凹凸结构用于将传播至其内部的声波进行多次反射。这样，通过凹凸结构扰动声波传播，使得声波在凹凸结构内多次反射，可以消耗声波的能量，达到消除杂散音的作用。

[0067] 在一些实施例中，容置部211形状不同时，容置部211具有不同的内壁面。示例性的，当容置部211为球形凹槽时，容置部211的内壁面为球形壁面。当容置部211为柱状凹槽时，容置部211具有多个相连的内壁面。

[0068] 在一些实施例中，本实施例以容置部211为柱状凹槽为例进行说明，且容置部211的横截面形状为矩形，此时，容置部211具有四个侧壁面和一个底壁面2111。那么，凹凸结构可以同时分布在四个侧壁面以及该底壁面2111上，或者单独设置在四个侧壁面上(如图4和图5所示)，或者单独设置在容置部211的其中一个侧壁面上(如图7所示)。

[0069] 在一些实施例中，凹凸结构可以是在容置部211内壁面上凹陷形成的孔状结构，孔状结构为多个。

[0070] 在一些实施例中，凹凸结构包括多个凸起部212，多个凸起部212间隔设置并凸出容置部211的内壁面。凸起部212的形状可以为柱形凸起、柱形凸起或者多种形状的组合，结构简单，易于成型。

[0071] 在一些实施例中，请参阅图4和图5，多个凸起部212分布在容置部211周向的侧壁面上，或者，请参阅图7，多个凸起部212分布在容置部211周向的其中一个侧壁面上。

[0072] 在一些实施例中，容置部211包括多个腔体，多个腔体之间相互连通，多个腔体的腔体体积不相同。

[0073] 其中，腔体的个数可以根据预设的声音的频率范围进行设置，多个腔体可以沿某一方向排列或者沿圆周方向环形排列，本实施例不进行限制。

[0074] 请参阅图6和图7，本实施例以容置部211包括两个腔体为例进行说明，两个腔体分别为第一腔体213和第二腔体214，此时，激励器10可以设置在第一腔体213或者第二腔体214内。

[0075] 当容置部211为柱形凹槽时，第一腔体213的深度和第二腔体214的深度相同，第一腔体213的腔体体积和第二腔体214的腔体体积不同，表现为第一腔体213的横截面积和第二腔体214的横截面积不同。

[0076] 当然，当容置部211为其他形状时，第一腔体213和第二腔体214还可以具有其他分隔方式。

[0077] 这样，第一腔体213和第二腔体214可以具有不同的谐振频率，激励器10带动第二壳体23振动时，第一腔体213和第二腔体214可以分别激发出不同频率的声波，声波的谐振频率范围较宽，且可以在较宽的频率范围内获得较大的声压级。

[0078] 在一些实施例中，激励器10的中心与容置部211的中心在与第二壳体23平行的方向上间隔设置。这样，一方面可以使第二壳体23发出的声音具有较多的共振模态，第二壳体23发出的声音的谐振频率范围较宽，第二壳体23发出的声音可以在较宽的频率范围内的获得较大的声压级。另一方面还可以避免第二壳体23发出的声音生成规律的驻波，减少声波失真。

[0079] 在一些实施例中，激励器10的设置位置可以通过模态分析进行确定，本实施例不进行限制。

[0080] 在一些实施例中，根据第二壳体23材质的不同，第二壳体23可以具有不同的厚度。示例性的，请参阅图2，第二壳体23采用钢材质时的厚度通常为0.5mm-1mm，请参阅图3，第二壳体23采用玻璃材质时的厚度为2mm-4mm。

[0081] 可以理解的，当第二壳体23的厚度较小时，其刚度较小，第二壳体23较容易发生变形。在一些实施例中，第二壳体23的与容置部211相对应的部分上设有加强板30，激励器10与加强板30相连，加强板30的阻尼大于第二壳体23的阻尼。

[0082] 加强板30的厚度可以小于3mm，示例性的，本实施例中的加强板30的厚度可以为2mm。加强板30可以通过粘接件与第二壳体23粘接固定。

[0083] 这样，通过设置加强板30，可以提高第二壳体23的刚度，避免第二壳体23过度变形。可以理解的，当第二壳体23厚度较小时，第二壳体23的阻尼较小，硬度较大，这样，第二壳体23共振发声容易产生明显峰谷、声音听感尖锐。通过设置阻尼较大的加强板30，提高了第二壳体23的与容置部211相对应部分的阻尼，可以扩大第二壳体23发出声音的频率范围，改善听感。

[0084] 本领域技术人员熟知，声音的音质可以从音量、音高、音色等方面进行衡量。其中，夹芯板发出的声音相较于钢板、玻璃板发出的声音具有较高的振幅、以及较宽的频率范围，也就是说夹芯板发出的声音相较于钢板或玻璃板发出的声音具有较好的音质。

[0085] 可以理解的，激励器10具有磁性件，设置加强板30后，激励器10与第二壳体23之间的间距变大。这样，当第二壳体23的材质为铁等磁性金属时，可以减弱第二壳体23与激励器10之间的磁性吸附力，避免因第二壳体23与激励器10之间的磁性吸附力影响激励器10振动。

[0086] 考虑到第二壳体23的与容置部211开口相对应的部分可随加强板30发生振动，而第二壳体23的与保温层21相连接的部分固定不动，加强板30可以设置在容置部211开口的中部位置处。

[0087] 在一些实施例中，加强板30的边缘与容置部211开口的边缘之间具有避让间隙L，避让间隙L沿加强板30的周向设置。示例性的，避让间隙L的宽度可以为5mm-15mm。

[0088] 在一些实施例中，沿加强板30的周向，各个位置处的避让间隙L的宽度可以相同，也可以不相同。例如，请参阅图4、图5和图7，当容置部211的侧壁面上设置凹凸结构时，避让间隙L的宽度会随凹凸结构发生相应的增大或减小。

[0089] 相对于加强板30贴合容置部211内壁面的设置方式，本申请实施例中的避让间隙L的宽度较大，第二壳体23的与避让间隙L相对应的部分可构成过渡区域，并随加强板30振动，避免第二壳体23受到较大的剪切力而破裂，第二壳体23的使用寿命较高。

[0090] 在一些实施例中，加强板30为蜂窝夹芯板、泡沫夹芯板、木夹芯板和亚克力板中的

任一者，成本较低，易获取。

[0091] 其中，蜂窝夹芯板可以为铝蜂窝夹芯板、芳纶蜂窝夹芯板等，泡沫夹芯板可以为聚氯乙烯(Polyvinyl chloride，PVC)泡沫夹芯板、聚甲基丙烯酰亚胺(PMI)泡沫夹芯板等，木夹芯板可以为巴沙木等轻木。

[0092] 当加强板30为夹芯板时，其包括芯层和贴设在芯层两侧面上的防护层，两个外防护层的材质可以为玻璃纤维布、碳纤维布、纸、塑料等。加强板30可以提高第二壳体23的刚度和强度，改善第二壳体的阻尼从而改善音质。

[0093] 图8为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图一。图9为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图二。图10为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图三。

[0094] 请参阅图1至图3以及图8至图10，在一些实施例中，请参阅图2、图3和图8，容置部211的底壁面2111为平面，该平面可以为与第二壳体23平行的平面，也可以为与第二壳体23呈夹角设置的平面，这样，容置部211具有较大的容置空间。考虑到激励器10形状较为不规则，在一些实施例中，请参阅图9和图10，容置部211的底壁面2111与激励器10的形状相适配，即激励器10的不同位置的沿第二壳体23垂向的尺寸不同，容置部211的底壁面2111可相应的朝向第二壳体23一侧伸出，这样，保温层21的与容置部211相对应位置处的厚度尺寸较大，保温层21的保温效果较好。

[0095] 在一些实施例中，激励器10可与第二壳体23固定相连，此时，激励器10与底壁面2111之间具有间隙，以避免激励器10振动过程中，激励器10与保温层21发生碰撞，该间隙值可以为2mm-5mm。在一些实施例中，激励器10也可与保温层21固定相连。

[0096] 在一些实施例中，激励器10为电磁激励器11、磁致伸缩激励器和压电激励器中的任意一种，适用性较高。

[0097] 在一些实施例中，激励器10为电磁激励器11时，激励器10与第二壳体23相连，激励器10与容置部211的底壁面2111间隔设置。这样，可以依靠激励器10自身的振动质量带动第二壳体23振动，第二壳体23的振幅较大，第二壳体23发出的声音的声压级较高。

[0098] 同时，电磁激励器11的重量大于第二壳体23的与容置部211开口相对应部分的重量。这样，当电磁激励器11整体与第二壳体23固定相连时，相当于增大了第二壳体23的等效振动质量，这样，有助于第二壳体23激发出低频音，满足发声设备的低频音设计需求。

[0099] 图11为图10中电磁激励器带动第二壳体振动时的结构示意图一。图12为图10中电磁激励器带动第二壳体振动时的结构示意图二。图13为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图四。图14为图1中激励器为电磁激励器时的结构示意图五。

[0100] 请参阅图11至图14，在一些实施例中，电磁激励器11包括音圈111、第一磁性件和导磁件112，音圈111和导磁件112分别与第二壳体23固定相连，导磁件112可在第一磁性件生成的磁场中相对音圈111移动，并带动第二壳体23振动发声。

[0101] 导磁件112可以为本领域技术人员熟知的U铁或T铁等。音圈111和导磁件112可以分别通过粘接件与第二壳体23粘接固定，连接稳定性较高，避免音圈111与第二壳体23之间发生碰撞。

[0102] 在一些实施例中，当第二壳体23内设置有加强板30时，音圈111以及导磁件112均与加强板30固定相连。

[0103] 考虑到电磁激励器11工作时，音圈111会产生热量，为有助于音圈111散热，请参阅

图13，本实施例中加强板30的与音圈111相对应的位置处可以开通孔，通孔内设置导热件113，导热件113与加强板30固定相连并贴装在第二壳体23上。当激励器10固定在加强板30上时，音圈111与导热件113固定相连。其中，导热件113的材质可以为金属等。

[0104] 这样，音圈111产生的热量可以传递至导热件113，并通过导热件113传递给第二壳体23。且由于第二壳体23与外部空气接触，第二壳体23可以与空气发生热交换并降温，以实现音圈111的降温。

[0105] 在一些实施例中，为有助于音圈111降温，此时，第二壳体23的材质可以为金属，以提高导热件113与第二壳体23之间的热交换速度。

[0106] 在一些实施例中，为有助于音圈111散热，请参阅图14，也可以增加音圈111长度，音圈111穿过加强板30的通孔并与第二壳体23固定连接，这样，音圈111可以直接与第二壳体23发生热交换，热交换速度较大。

[0107] 在一些实施例中，激励器10为磁致伸缩激励器，时，激励器10与保温层21固定相连，激励器10的固定稳定性较高，且通过将磁致伸缩激励器固定在保温层21上，可以避免因容置部211深度过大，导致保温层21厚度较小而降低保温效果。

[0108] 在一些实施例中，磁致伸缩激励器包括：第二磁性件；线圈，线圈用于根据控制信号生成交变磁场；伸缩件，伸缩件可在交变磁场以及磁体生成的磁场的叠加磁场中发生沿线圈轴向的伸缩变形；伸缩件与第二壳体23相连，以带动第二壳体23往复移动；其中，第二壳体23的往复移动方向与线圈的轴向呈夹角设置。

[0109] 其中，线圈呈筒状，第二磁性件和伸缩件可设置在线圈内。且为有助于伸缩件与线圈之间相对移动，线圈与伸缩件之间具有装配间隙。

[0110] 在一些实施例中，根据需要第二磁性件和伸缩件可以分别为多个，并沿线圈的轴向依次排列。磁致伸缩激励器还包括激励器壳体，激励器壳体与保温层21固定相连，线圈容置在激励器壳体内，以对线圈、第二磁性件和伸缩件形成防护。激励器壳体可以为导磁材质件，例如铁、钢等。

[0111] 线圈与外部电源、放大器等部件连接，用于接收控制信号并根据控制信号生成交变磁场。第二磁性件可以为永磁铁等，第二磁性件生成的磁场可称为静态磁场，伸缩件的材质可以为本领域技术人员熟知的超磁致伸缩材料等。线圈、第二磁性件以及伸缩件均可以为本领域技术人员熟知的种类，本实施例不进行限制。

[0112] 其中，静态磁场用于为伸缩件提供静态工作点，交变磁场为伸缩件提供动态工作空间，伸缩件的伸缩系数随着交变磁场、静态磁场的叠加磁场的强度周期性变化而呈现出周期性的伸长或缩短，从而带动第二壳体23振动。

[0113] 由于第二壳体23的往复移动方向与线圈的轴向呈夹角设置，那么线圈的轴线与第二壳体23不垂直设置，示例性的，线圈的轴线与第二壳体23平行设置。这样，激励器10的沿第二壳体23往复移动方向的外形尺寸近似为激励器10沿线圈径向尺寸，激励器10的沿线圈径向的外形尺寸远小于激励器10的沿线圈轴向的尺寸，这样，在冰箱沿第二壳体23往复移动方向的厚度尺寸一定时，保温层21可以获得最大的厚度。

[0114] 本说明书中各实施例或实施方式采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分相互参见即可。

[0115] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施

方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0116] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

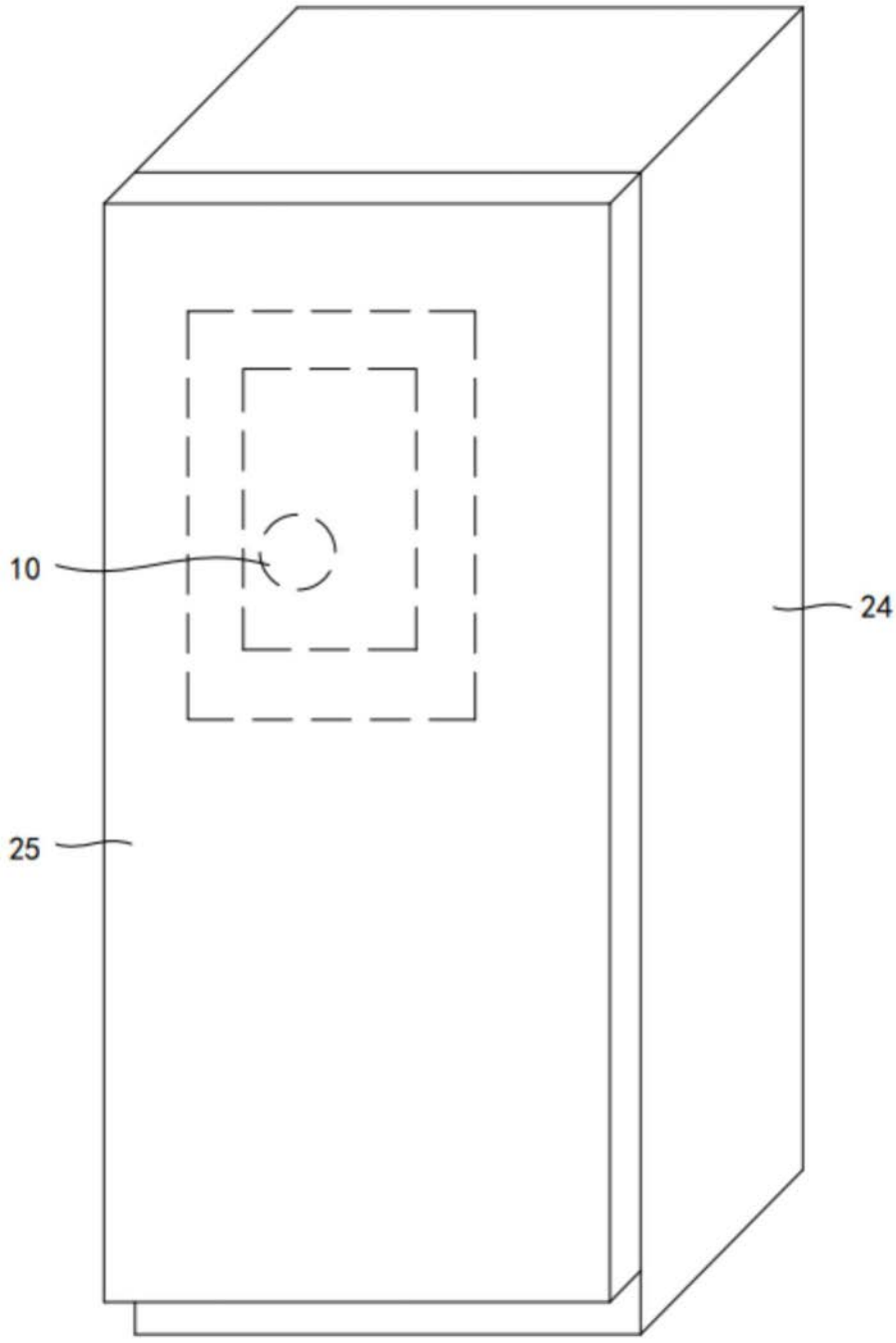


图1

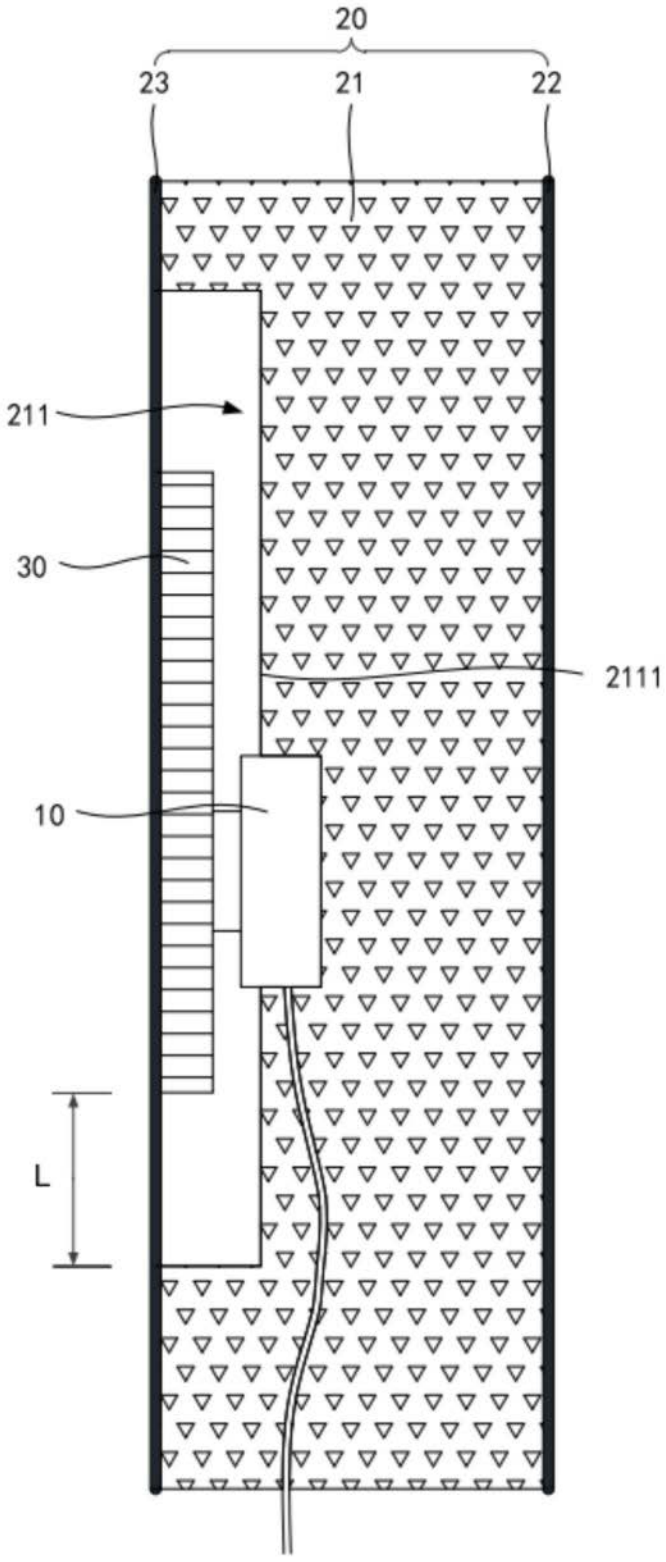


图2

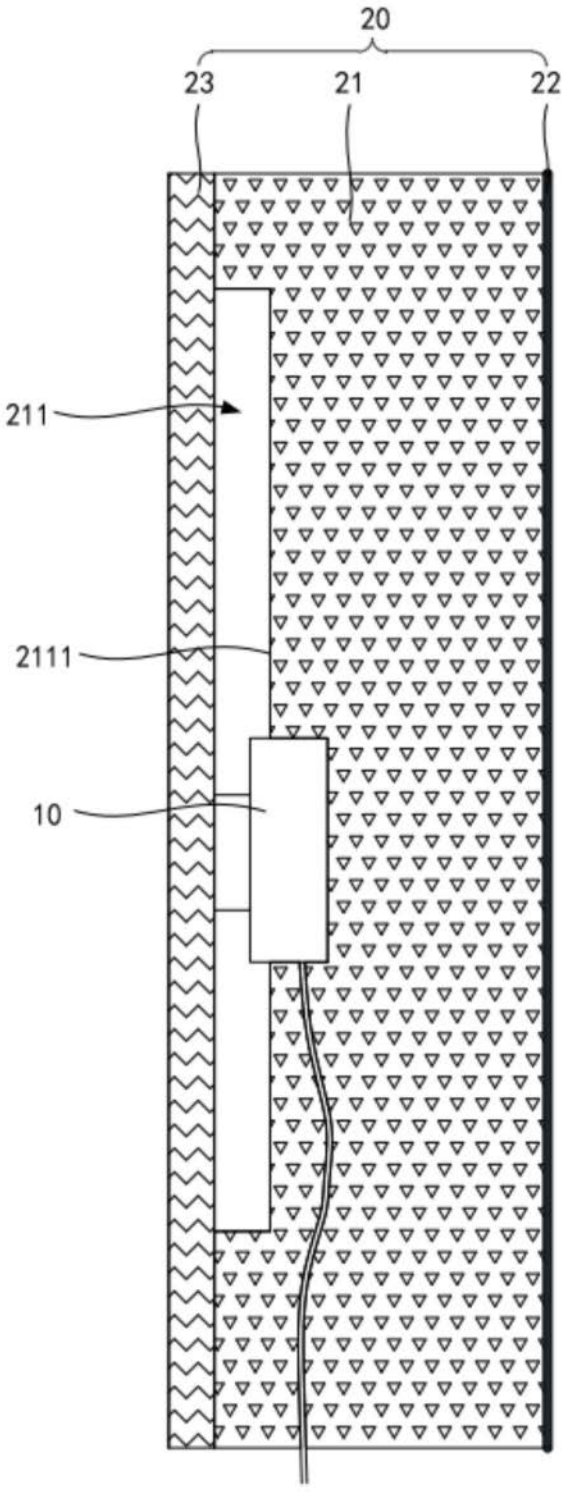


图3

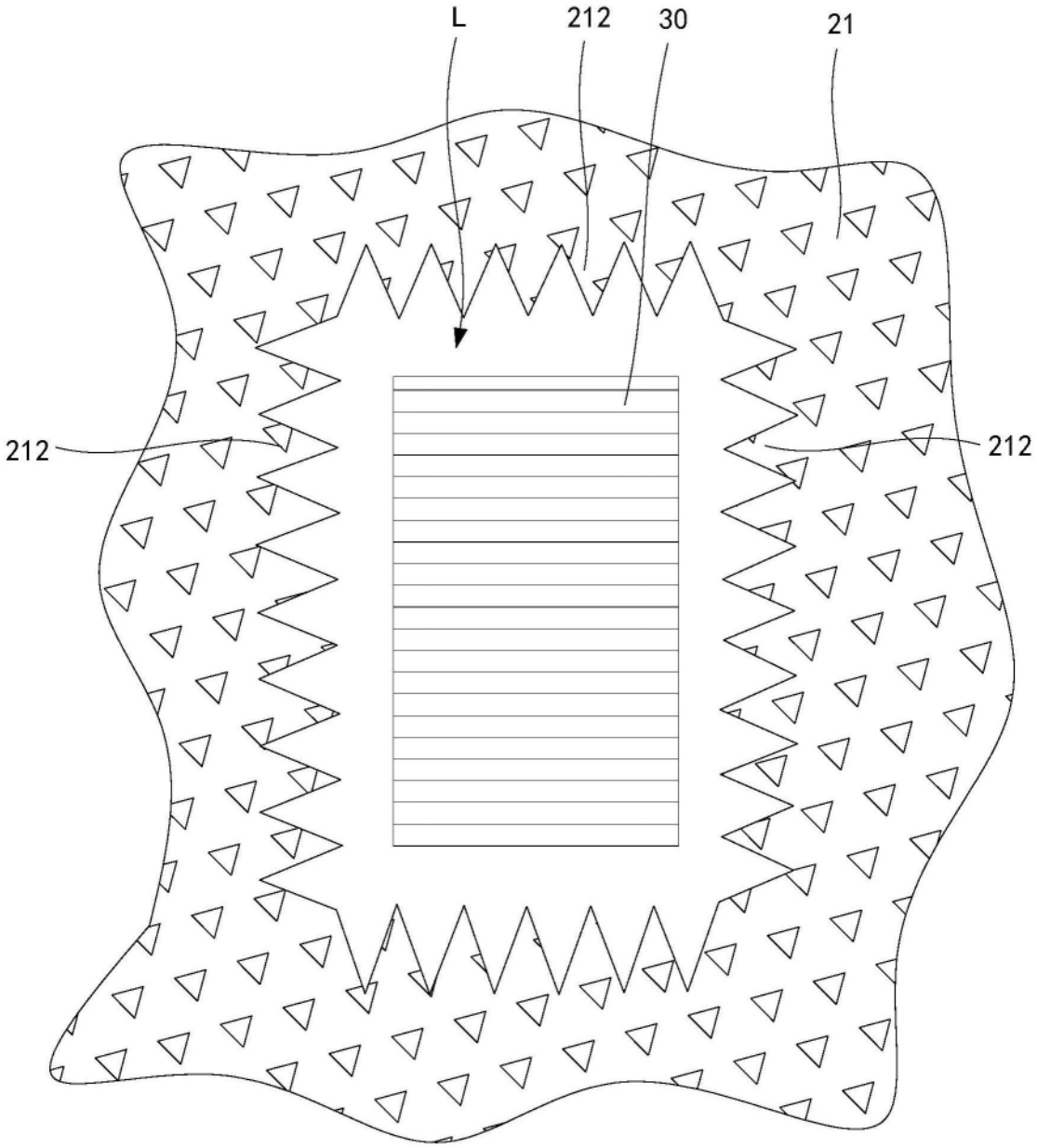


图4

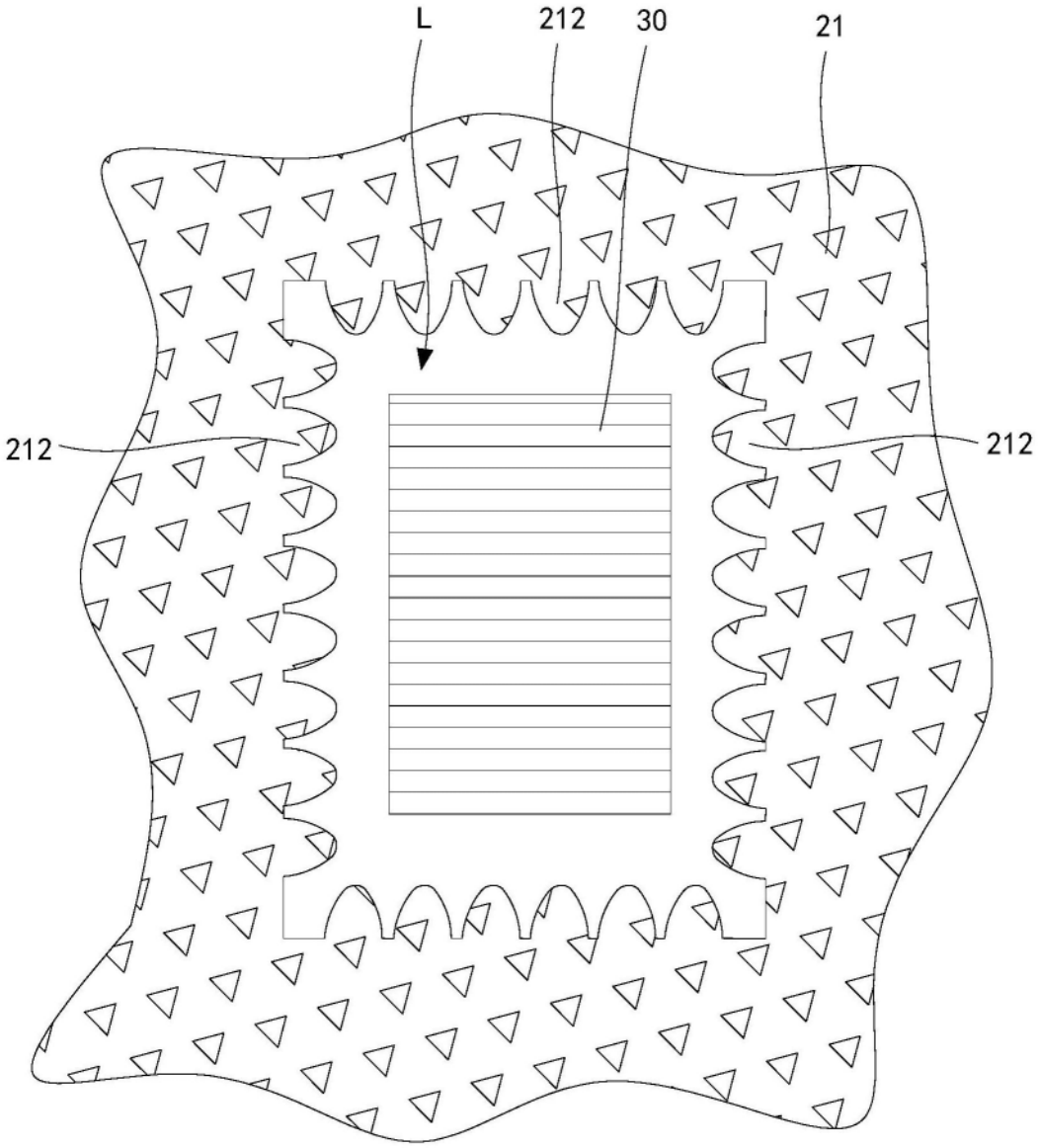


图5

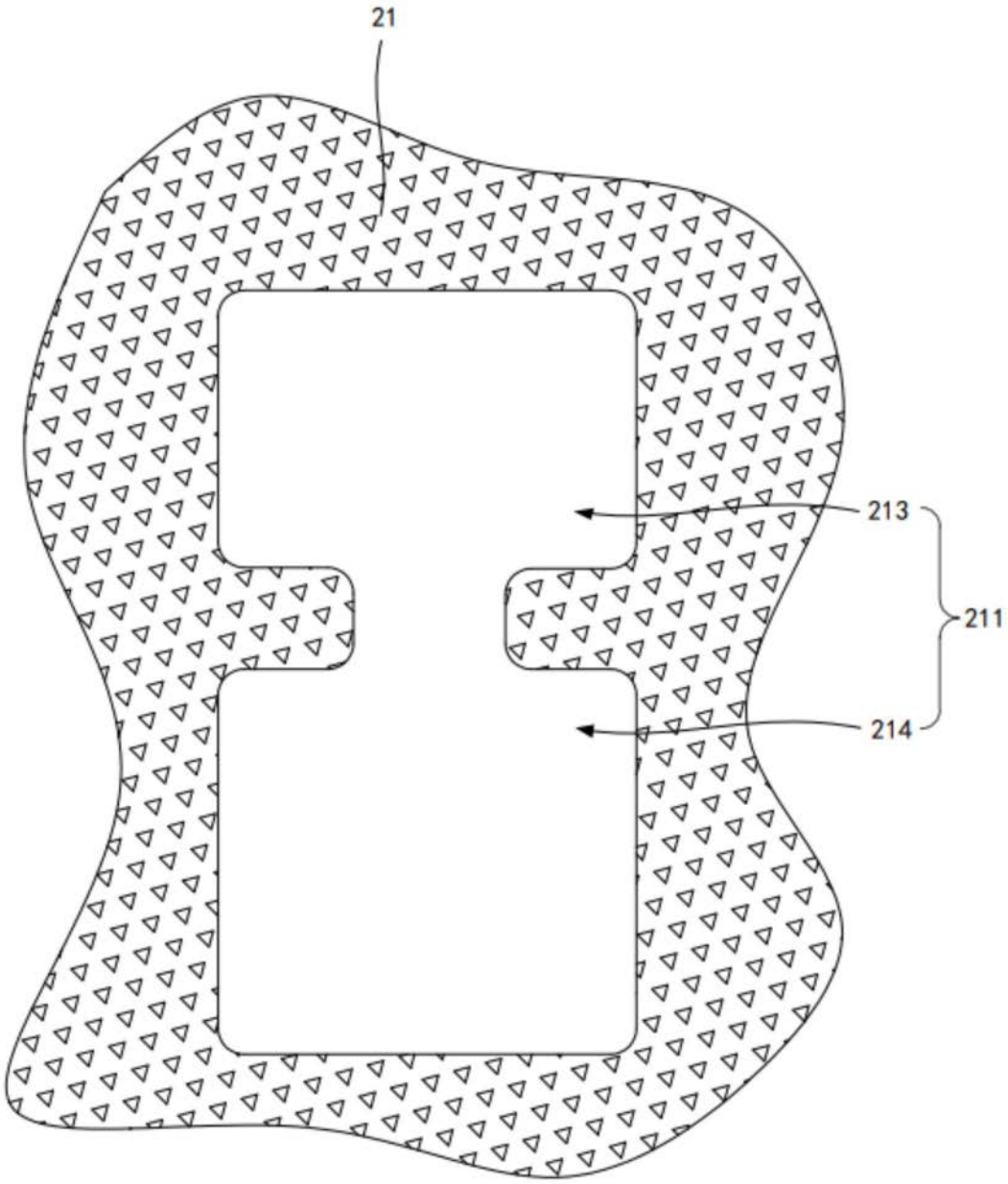


图6

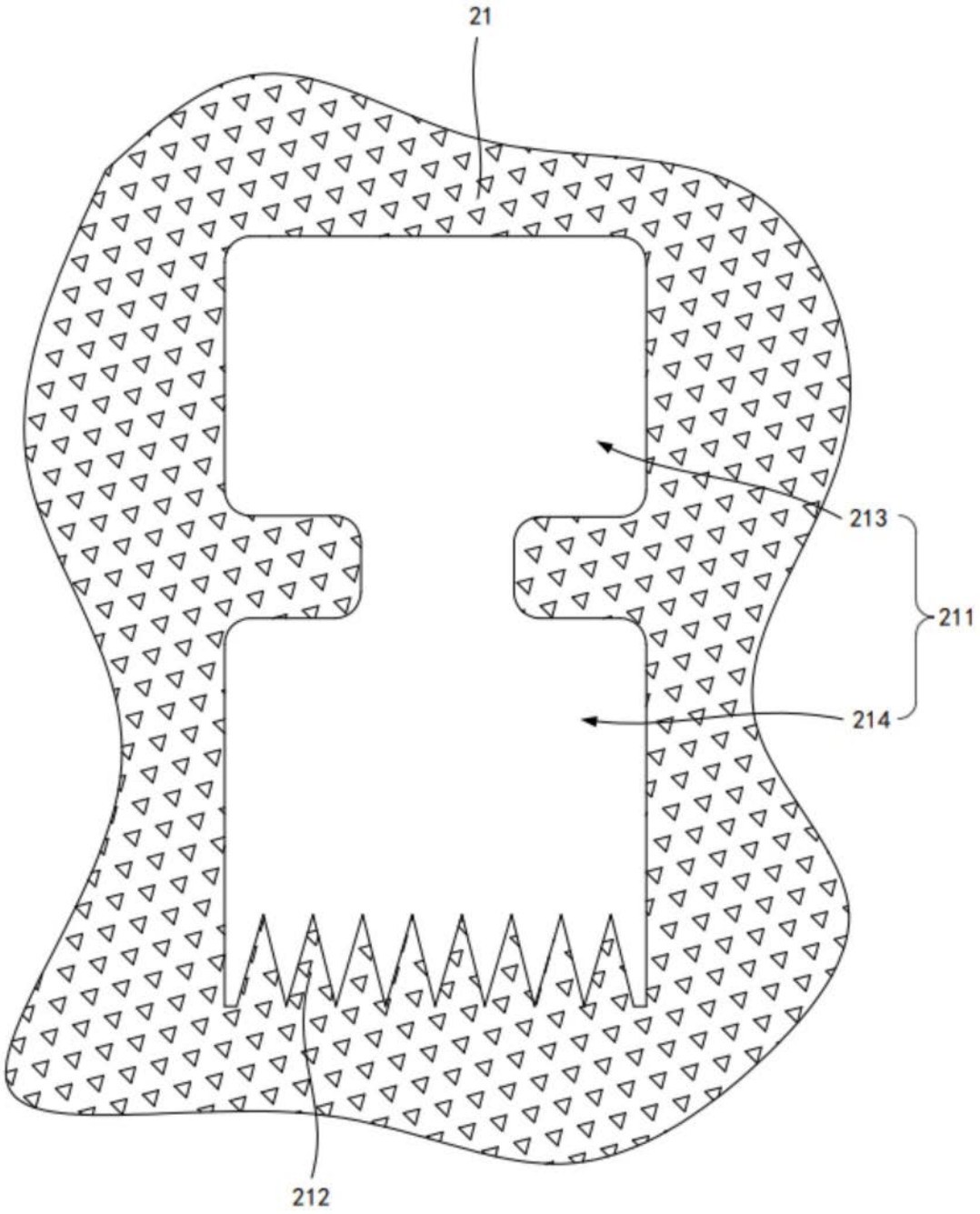


图7

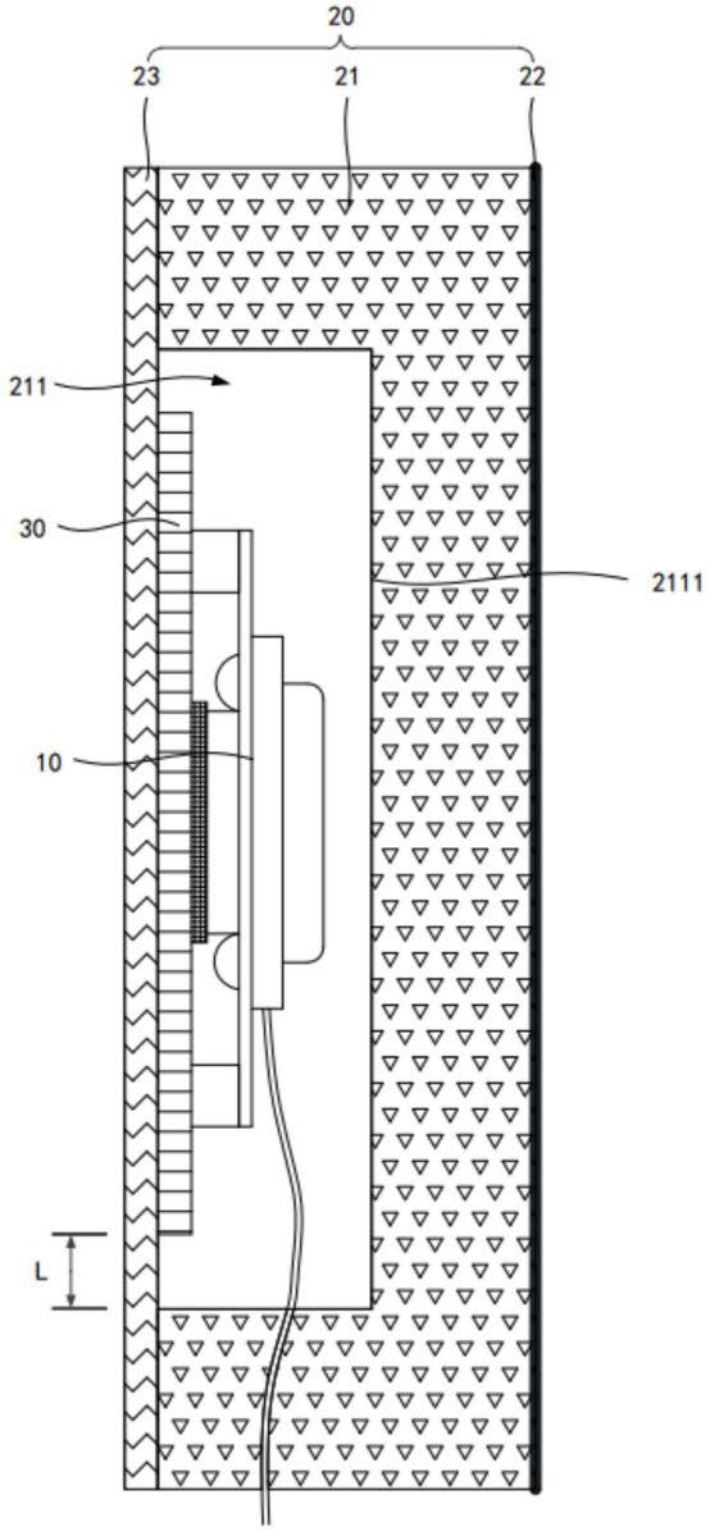


图8

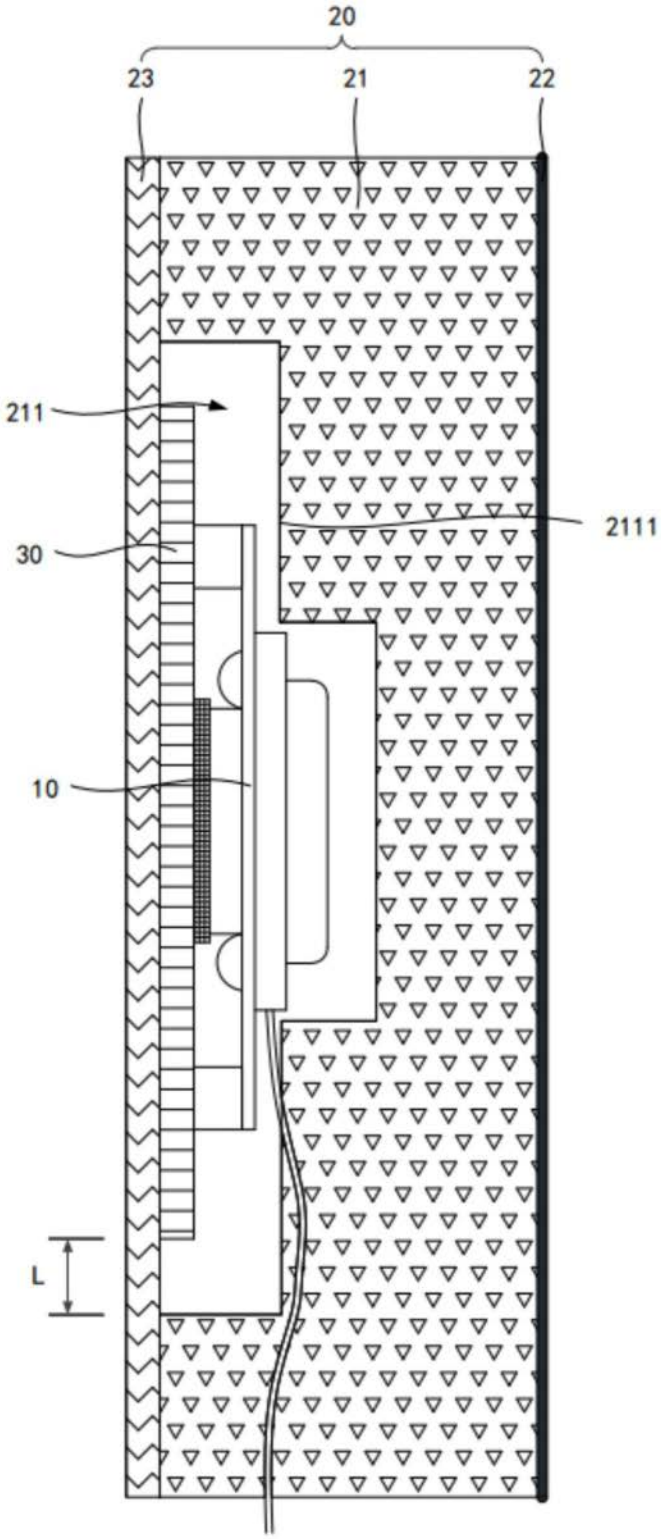


图9

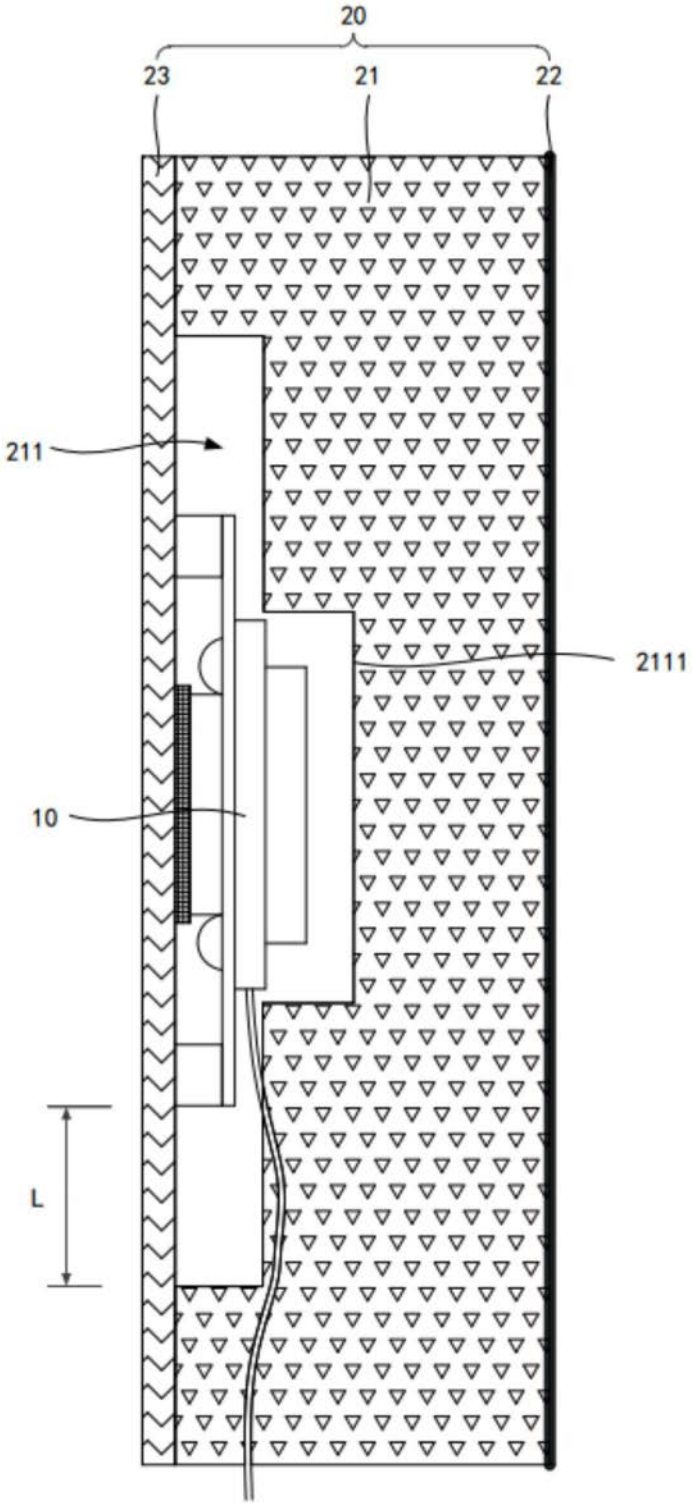


图10

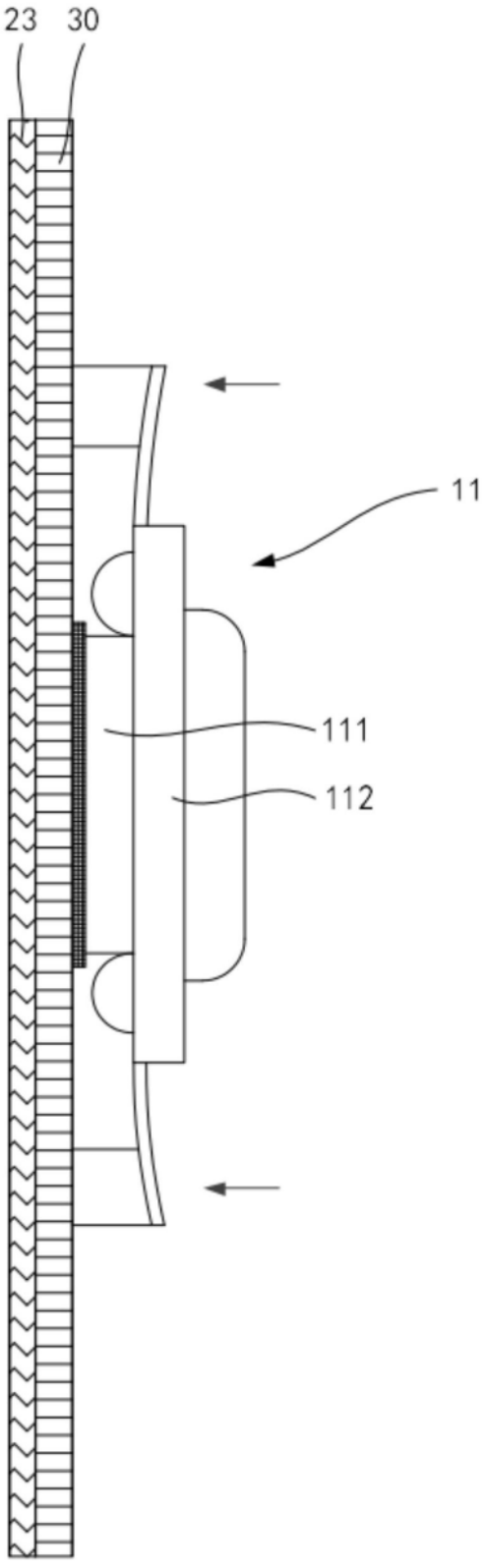


图11

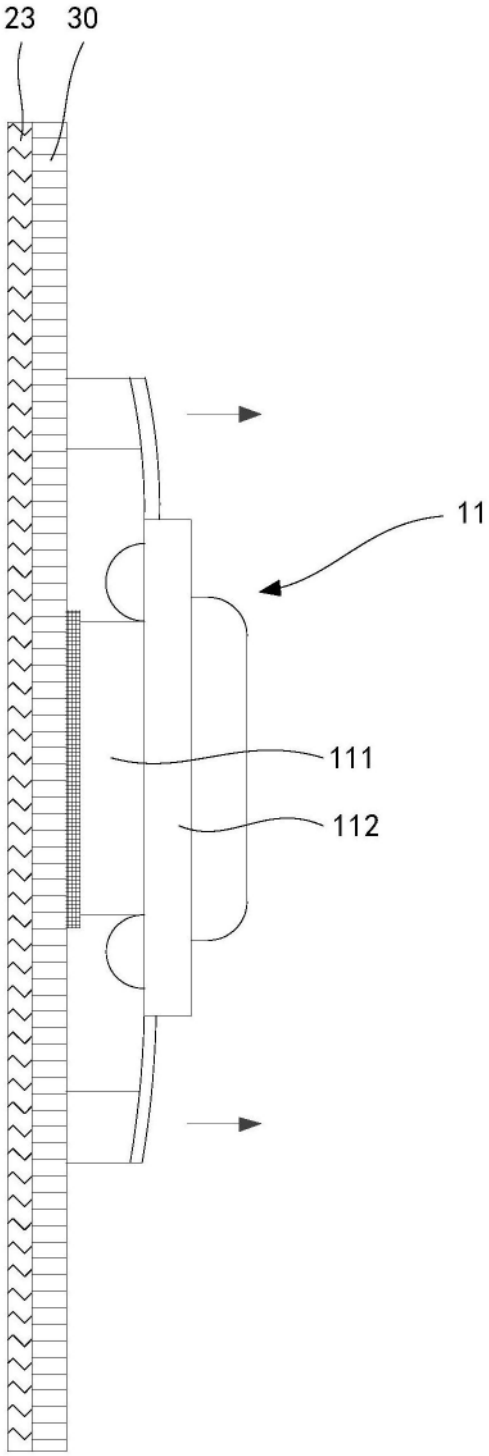


图12

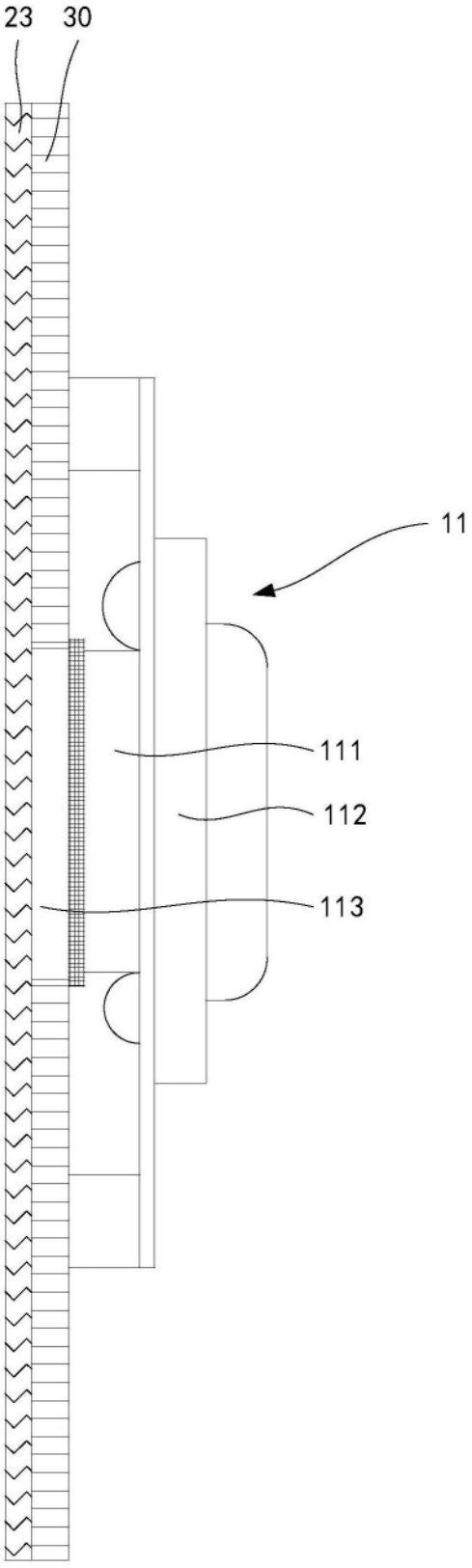


图13

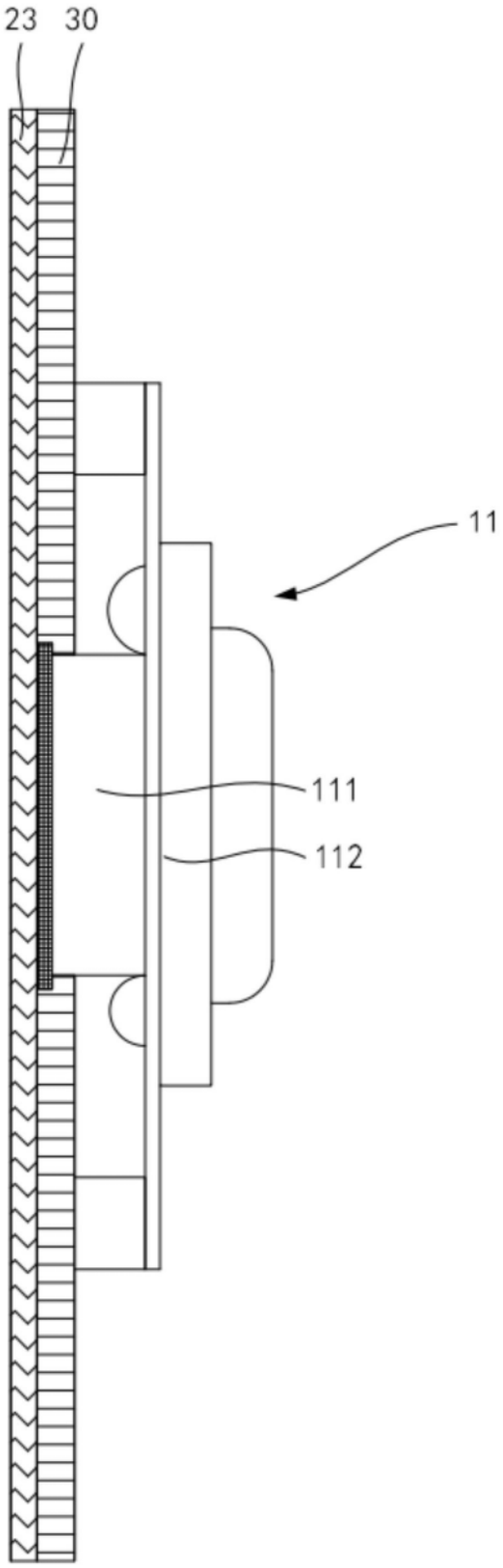


图14