(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113437037 B
(45)授权公告日 2024.05.24

(21)申请号 202110724729.3

(22)申请日 2021.06.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113437037 A

(43)申请公布日 2021.09.24

(73)专利权人 中创杜菲(北京)汽车科技有限公司
地址 102208 北京市昌平区回龙观街道立业路6号大数据信息产业园军腾高科大厦1411室

(72)发明人 黄斌斌

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429
专利代理师 张莹

(51)Int.Cl.
H01L 23/473(2006.01)
H01L 23/367(2006.01)

(56)对比文件
CN 103413794 A,2013.11.27
CN 106449570 A,2017.02.22
CN 210490789 U,2020.05.08
CN 108611476 A,2018.10.02
CN 108962853 A,2018.12.07
CN 112928082 A,2021.06.08
US 2008239671 A1,2008.10.02
US 2019096787 A1,2019.03.28

审查员 高婉如

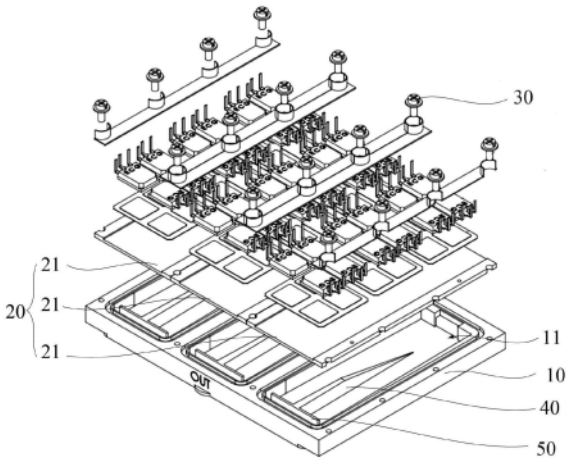
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

功率半导体的封装冷却装置

(57)摘要

本申请提供了一种功率半导体的封装冷却装置,包括:底壳、导热板以及循环装置;其中,底壳具有多个并排设置的凹槽,且底壳整体呈板状。导热板与底壳密封连接,并密封多个凹槽的开口形成多个冷却腔,导热板用于安装多个功率半导体器件。循环装置与冷却腔连通,用于向冷却腔内循环供入冷却液。本申请提供的封装冷却装置,循环装置向冷却腔内循环供入冷却液,冷却液降低了导热板的温度,导热板对设置其上的多个功率半导体器件进行降温,该种方式的散热效率更高,有效保证零件有效性。另外,封装冷却装置整体呈板状,从而降低了多个功率半导体器件构成功率模块的高度,使功率模块整体成扁平的长方体,使功率模块更适用于使用环境要求。



CN 113437037 B

1.一种功率半导体的封装冷却装置,用于对电动汽车的平铺式功率半导体器件进行降温,其特征在于,包括:

底壳(10),所述底壳(10)具有多个并排设置的凹槽(11),且所述底壳(10)整体呈板状;

导热板(20),所述导热板(20)与所述底壳(10)密封连接,并密封多个所述凹槽(11)的开口形成多个冷却腔,所述导热板(20)用于安装多个所述功率半导体器件(60);以及

循环装置,所述循环装置与所述冷却腔连通,用于向所述冷却腔内循环供入冷却液;

多个冷却腔并联后与所述循环装置连接;

引流板(40),所述引流板设置在所述凹槽(11)的槽底,并沿所述冷却液的流动方向设置;

分流板(50),所述分流板(50)设置在所述凹槽(11)的槽底,并与所述引流板(40)相垂直,所述引流板(40)与所述分流板(50)的中部连接,冷却腔的出液口与分流板(50)的中部对应设置;

根据所需冷却液流速,设置所述分流板(50)与所述凹槽(11)的侧壁之间的间隔距离;

冷却液从进液口IN进入冷却腔后撞到所述引流板(40)上,冷却液被所述引流板(40)分成两股,两股冷却液分别沿着所述引流板(40)的两侧运动,冷却液撞到所述分流板(50)后,从所述分流板(50)的前侧面绕道所述分流板(50)的后侧面后,从而出液口OUT流出;

所述导热板(20)包括多个子板(21),每一所述子板(21)密封所述凹槽(11)的一个开口形成所述冷却腔,所述子板(21)与所述底壳(10)密封连接;

所述子板(21)包括基板(22)及设置在所述基板(22)上的多个导热部(23),所述导热部(23)位于所述冷却腔内。

2.根据权利要求1所述的功率半导体的封装冷却装置,其特征在于,

所述导热部(23)为导热翅片或者导热针。

3.根据权利要求1所述的功率半导体的封装冷却装置,其特征在于,

所述导热板(20)为铜板或者铝板。

4.根据权利要求1所述的功率半导体的封装冷却装置,其特征在于,

所述导热板(20)与所述底壳(10)通过螺钉(30)连接,且所述导热板(20)与所述底壳(10)之间具有密封部;或者

所述导热板(20)与所述底壳(10)之间摩擦焊接进行连接。

功率半导体的封装冷却装置

技术领域

[0001] 本申请涉及电动汽车技术领域,具体而言,涉及一种功率半导体的封装冷却装置。

背景技术

[0002] 本申请对于背景技术的描述属于与本申请相关的相关技术,仅仅是用于说明和便于理解本申请的申请内容,不应理解为申请人明确认为或推定申请人认为是本申请在首次提出申请的申请日的现有技术。

[0003] 随着传统新能源汽车的不断发展,新能源汽车市场也出现了细分市场,现有的市场很多租赁市场车型的功率35KW左右,主要匹配家用轿车为主,这种电动汽车搭配的电机控制器一般选用标准的封装模块,需要采用水冷进行散热保证轿车的正常输出性能,这种电机控制器一般成本也比较高,结构设计较为复杂,功率半导体的贴装方式为竖直贴于冷却装置两侧,这种组装模式下整个功率模块会是一个扁高型长方体,导致使用这种功率模块的电机控制器的高度方向不会太低。而现在市面上新能源轿车前驱发动机舱高度方向比较紧凑,并且有后驱的新能源车的后驱动轴位置的高度方向更紧凑,这就造成了电机控制器的空间布置比较困难。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种功率半导体的封装冷却装置,用于对电动汽车的平铺式功率半导体器件进行降温,包括:底壳,所述底壳具有多个并排设置的凹槽,且所述底壳整体呈板状;导热板,所述导热板与所述底壳密封连接,并密封多个所述凹槽的开口形成多个冷却腔,所述导热板用于安装多个所述功率半导体器件;以及循环装置,所述循环装置与所述冷却腔连通,用于向所述冷却腔内循环供入冷却液;引流板,所述引流板设置在所述凹槽的槽底,并沿所述冷却液的流动方向设置。

[0005] 在其中一些实施例中,所述导热板包括多个子板,每一所述子板密封所述凹槽的一个开口形成所述冷却腔,所述子板与所述底壳密封连接。

[0006] 在其中一些实施例中,所述子板包括基板及设置在所述基板上的多个导热部,所述导热部位于所述冷却腔内。

[0007] 在其中一些实施例中,所述导热部为导热翅片或者导热针。

[0008] 在其中一些实施例中,所述导热板为铜板或者铝板。

[0009] 在其中一些实施例中,所述导热板与所述底壳通过螺钉连接,且所述导热板与所述底壳之间具有密封部;或者所述导热板与所述底壳之间摩擦焊接连接。

[0010] 在其中一些实施例中,所述功率半导体的封装冷却装置还包括:分流板,所述分流板设置在所述凹槽的槽底,并与所述引流板相垂直,所述引流板与所述分流板的中部连接,冷却腔的出液口与分流板的中部对应设置。

[0011] 在其中一些实施例中,根据所需冷却液流速,设置所述分流板与所述凹槽的侧壁之间的间隔距离。

[0012] 本申请的上述技术方案具有如下优点:循环装置向冷却腔内循环供入冷却液,冷却液降低了导热板的温度,导热板对设置其上的多个功率半导体器件进行降温,该种方式的散热效率更高,有效保证零件有效性。另外,底壳整体呈板状,即封装冷却装置整体呈板状,从而降低了多个功率半导体器件构成功率模块的高度,使功率模块整体成扁平的长方体,使功率模块更适用于使用环境要求。封装冷却装置的结构件精简,从而提高了模块的组装效率,提高了产品的生产效率。

[0013] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述部分中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0014] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0015] 图1是本申请所述功率半导体的封装冷却装置的结构示意图;

[0016] 图2是图1所示功率半导体的封装冷却装置的分解结构示意图;

[0017] 图3是本申请所述导热板第一实施例的俯视结构示意图;

[0018] 图4是本申请所述导热板第一实施例的侧视结构示意图;

[0019] 图5是本申请所述导热板第二实施例的俯视结构示意图;

[0020] 图6是本申请所述导热板第二实施例的侧视结构示意图;

[0021] 图7是本申请底壳的结构示意图。

[0022] 其中,图1至图7中附图标记与部件名称之间的对应关系为:

[0023] 底壳10,凹槽11,导热板20,子板21,基板22,导热部23,螺钉30,引流板40,分流板50,功率半导体器件60。

具体实施方式

[0024] 为了能够更清楚地理解本申请的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实施方式对本申请进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0025] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请,但是,本申请还可以采用其他不同于在此描述的其他方式来实施,因此,本申请的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0026] 下述讨论提供了本申请的多个实施例。虽然每个实施例代表了申请的单一组合,但是本申请不同实施例可以替换,或者合并组合,因此本申请也可认为包含所记载的相同和/或不同实施例的所有可能组合。因而,如果一个实施例包含A、B、C,另一个实施例包含B和D的组合,那么本申请也应视为包括含有A、B、C、D的一个或多个所有其他可能的组合的实施例,尽管该实施例可能并未在以下内容中有明确的文字记载。

[0027] 如图1和图2所示,本申请提供的用于对电动汽车的平铺式功率半导体器件60进行降温的新型功率半导体的封装冷却装置,包括:底壳10、导热板20以及循环装置(图中未示出)。

[0028] 如图2所示,底壳10具有多个并排设置的凹槽11,且底壳10整体呈板状。

[0029] 如图2所示,导热板20与底壳10密封连接,并密封多个凹槽11的开口形成多个冷却腔,导热板20用于安装多个功率半导体器件60。

[0030] 如图2所示,在本申请的一个具体实施例中,导热板20包括多个子板21,每一子板21密封一凹槽11的开口形成冷却腔,子板21与底壳10密封连接。

[0031] 循环装置与冷却腔连通,用于向冷却腔内循环供入冷却液,例如从图2所示OUT标记流出。

[0032] 多个冷却腔可分别与循环装置单独连接,或者,多个冷却腔并联后与循环装置连接。

[0033] 本申请提供的平铺式功率半导体的封装冷却装置,循环装置向冷却腔内循环供入冷却液,冷却液降低了导热板20的温度,导热板20对设置其上的多个功率半导体器件60进行降温,该种方式的散热效率更高,有效保证零件有效性。

[0034] 此外,如图2所示,底壳10整体呈板状,即封装冷却装置整体呈板状,从而降低了多个功率半导体器件60构成功率模块的高度,使功率模块整体成扁平的长方体,使功率模块更适用于使用环境要求,保证了产品的布局合理。封装冷却装置的结构件精简,从而提高了模块的组装效率,提高了产品的生产效率。

[0035] 如图1和图2所示,在本申请的一个具体实施例中,导热板20与底壳10通过螺钉30连接,且导热板20与底壳10之间具有密封部。

[0036] 螺钉30的连接方式,结构简单、连接可靠、操作方便、价格低廉,密封部的设置密封了导热板20与底壳10之间的缝隙,密封部可为密封圈或密封胶。

[0037] 在本申请的另一个具体实施例中,导热板20与底壳10之间通过摩擦焊接连接。摩擦焊接是指利用工件接触面摩擦产生的热量为热源,使工件在压力作用下产生塑性变形而进行焊接的方法,摩擦焊接利用导热板与底壳本身的材料焊接在一起,导热板与底壳之间的密封性好。

[0038] 如图3至图6所示,分别示出了本申请所述导热板第一和第二实施例的俯视和侧视结构示意图。其中在第一和第二实施例中,导热板20均包括基板22及设置在基板22上的多个导热部23,导热部23位于冷却腔内。

[0039] 如图3和4所示,分别示出了本申请所述导热板第一实施例的俯视和侧视结构示意图。在本发明提供的平铺式功率半导体的封装冷却装置中,的第一具体实施例中,导热板20的子板21包括基板22及设置在基板22上的多个导热部23,导热部23位于冷却腔内。导热部23为导热翅片或者导热针。

[0040] 导热部23位于冷却腔内,使导热部23与冷却液充分接触,即导热板20的上述结构增加了导热板20与冷却液的接触面积,从而快速地降低基板22的温度,迅速地对功率半导体器件60的充分降温。

[0041] 第二实施例

[0042] 如图5和6所示,分别示出了本申请所述导热板第二实施例的俯视和侧视结构示意图。在本发明提供的平铺式功率半导体的封装冷却装置中,的第二实施例中,导热板20包括基板22及设置在基板22上的多个导热部23,导热部23位于冷却腔内。导热部23为导热翅片或者导热针。

[0043] 导热板20为铜板或者铝板。铜和铝具有较好的导热性,铜的导热率为401W/mK,铝

的导热率为237W/mK,铜比铝的导热率高,但是铝的价格比铜低廉,本领域的技术人员可根据具体的要求选择相应的材料制成导热板。或者,基板和导热部采用不同的材料制成,如基板为铜制成,导热板为铝制成,或者基板为铝制成,导热板为铜制成。

[0044] 其他实施例

[0045] 如图2和7所示,在本申请的可选实施例中,封装冷却装置还可以包括:引流板40以及分流板50。

[0046] 引流板40设置在凹槽11的槽底,并沿冷却液的流动方向设置。冷却腔的进液口与引流板40设置。

[0047] 分流板50设置在凹槽11的槽底,并与引流板40相垂直,引流板40与分流板50的中部连接。冷却腔的出液口与分流板50的中部对应设置。

[0048] 冷却液从进液口IN进入冷却腔后撞到引流板40上,冷却液被引流板40分成两股,两股冷却液分别沿着引流板40的两侧运动,冷却液撞到分流板50后,从分流板50的前侧面绕道分流板50的后侧面后,从而出液口OUT流出。上述结构,增加了冷却液在冷却腔内的流动时间,从而保证了冷却液与导热板20之间进行充分的热量交换。

[0049] 另外,根据所需冷却液流速,设置所述分流板50与所述凹槽11的侧壁之间的间隔距离。如,分流板50与凹槽11的侧壁之间可以具有较小的间隔距离,能够进一步降低冷却液流速。

[0050] 本申请中,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;“相连”可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0051] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。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例或实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0052] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

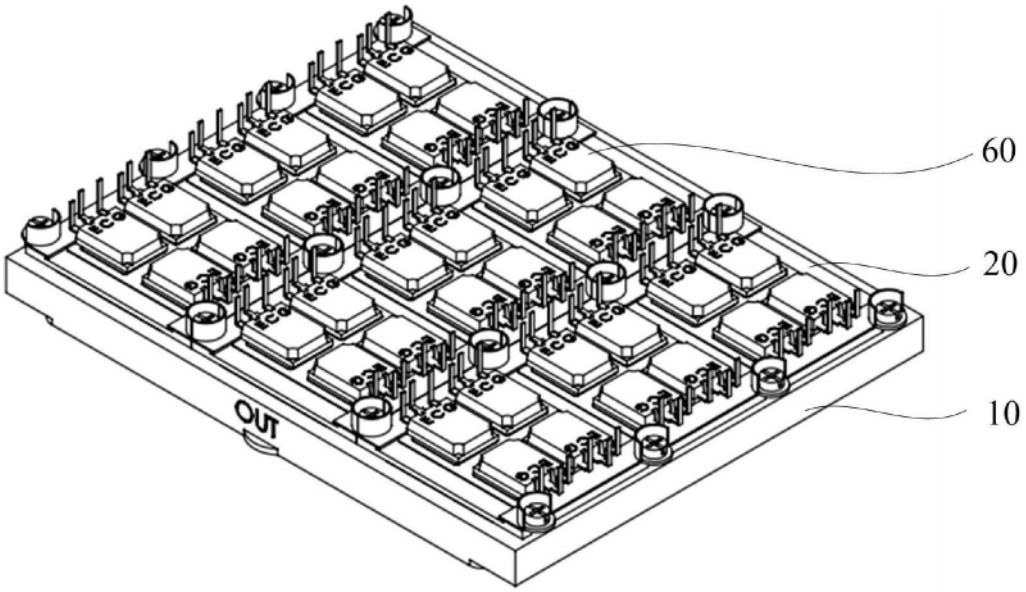


图1

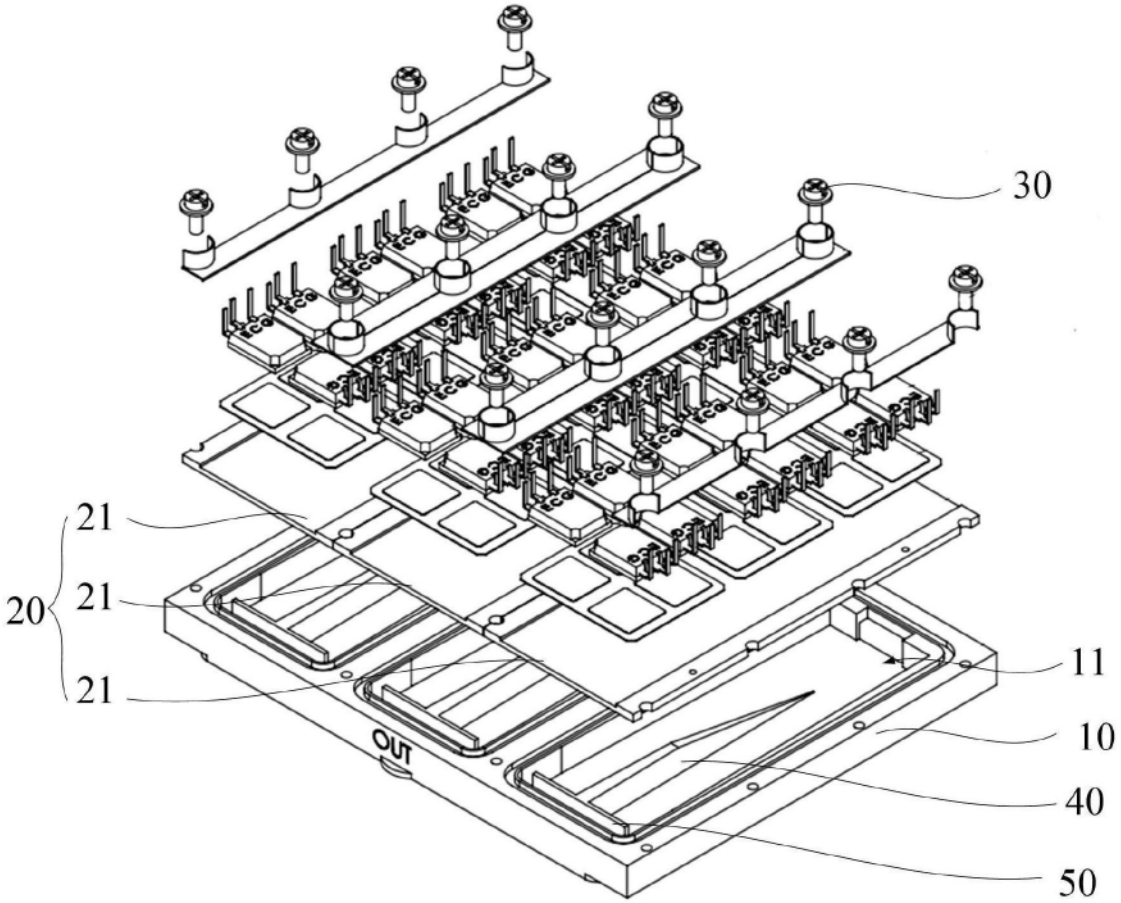


图2

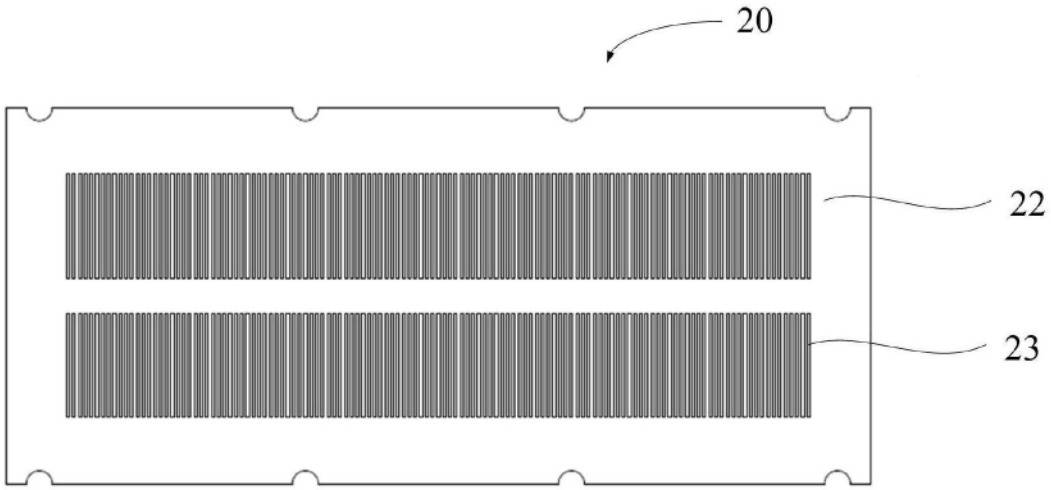


图3

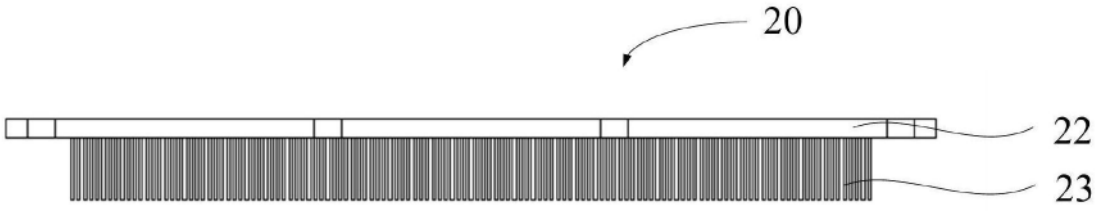


图4

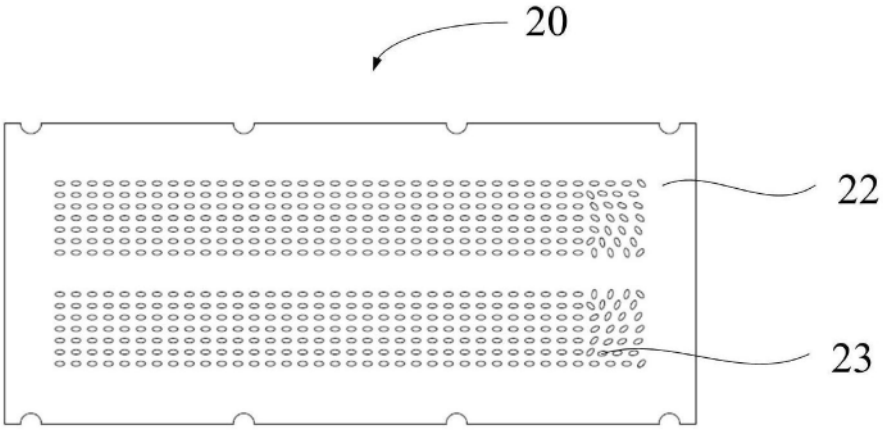


图5

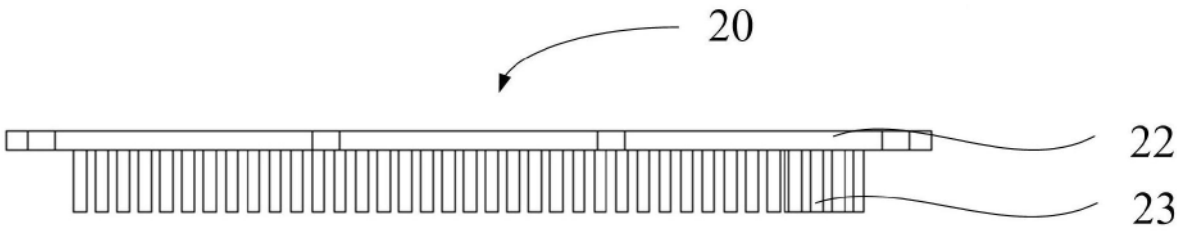


图6

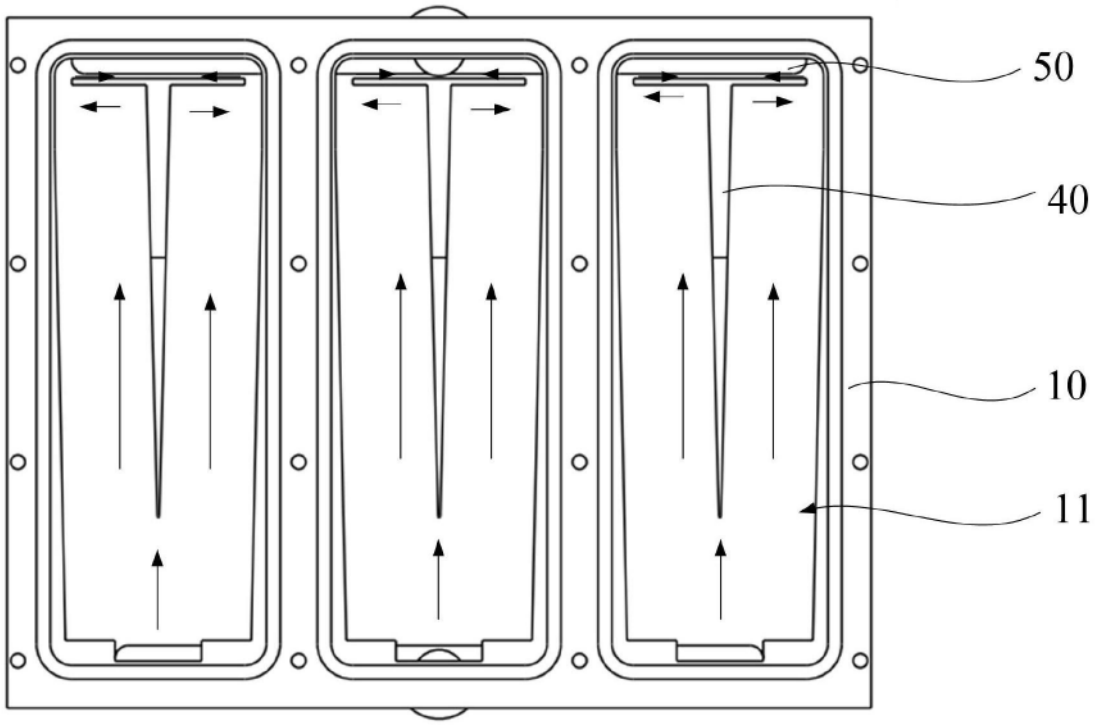


图7