



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107732359 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201710792640.4

(22)申请日 2017.09.05

(71)申请人 北京普莱德新能源电池科技有限公司

地址 102606 北京市大兴区采育经济技术开发区采和路1号

(72)发明人 邓武星 盛力 杨槐

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 杨立

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

H01M 10/653(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

H01M 10/6572(2014.01)

H01M 10/658(2014.01)

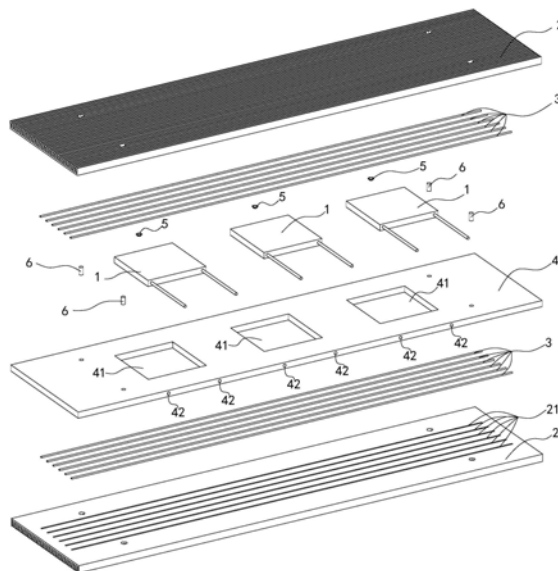
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置

(57)摘要

本发明涉及基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置,设置在电芯模组内并与电芯之间留有间隙;包括半导体制冷片、两个固定连接的散热器、控制器以及将半导体制冷片产生的热量或冷量均布在散热器上的导热元件;两个散热器分别设置在半导体制冷片的热端和冷端,散热器和半导体制冷片的热端或冷端之间各压接有若干导热元件;控制器与半导体制冷片通过导线连接并通过切换电压极性控制半导体制冷片加热或制冷。本发明采用半导体电子技术,通过切换电压极性,实现加热和降温功能,并在半导体制冷片的两侧面分别设置两个散热器,提高了热传递效率;通过在散热器和半导体制冷片之间压接导热元件,提高了半导体制冷片和散热器之间的导热效率。



1. 基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 设置在电芯模组内并与电芯之间留有间隙; 其特征在于, 包括半导体制冷片(1)、两个固定连接的散热器(2)、控制器以及将所述半导体制冷片(1)产生的热量或冷量均布在所述散热器(2)上的导热元件(3);

两个所述散热器(2)分别设置在所述半导体制冷片(1)的热端和冷端, 所述散热器(2)和所述半导体制冷片(1)的热端或冷端之间各压接有若干所述导热元件(3); 所述控制器与所述半导体制冷片(1)通过导线(11)连接并通过切换电压极性控制所述半导体制冷片(1)加热或制冷。

2. 根据权利要求1所述基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 其特征在于, 所述散热器(2)靠近所述半导体制冷片(1)的一侧面上开设有若干沿其长度方向布置的安装槽(21), 若干所述导热元件(3)一一对应的适配安装在若干所述安装槽(21)内。

3. 根据权利要求2所述基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 其特征在于, 所述导热元件(3)与所述散热器(2)靠近所述半导体制冷片(1)的一侧面平齐。

4. 根据权利要求1至3任一项所述基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 其特征在于, 所述导热元件(3)为热管。

5. 根据权利要求1至3任一项所述基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 其特征在于, 还包括固定在两个所述散热器(2)之间的隔热板(4), 所述隔热板(4)的两侧面分别与两个所述散热器(2)密封压接, 所述隔热板(4)上开设有贯通的安装孔(41), 所述半导体制冷片(1)适配安装在所述安装孔(41)内。

6. 根据权利要求5所述基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 其特征在于, 所述隔热板(4)上开设有将所述安装孔(41)与外部连通的制冷片出线避位孔(42), 所述半导体制冷片(1)上的导线(11)从所述制冷片出线避位孔(42)穿出。

7. 根据权利要求1至3、6任一项所述基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 其特征在于, 还包括分别与所述控制器电连接的温度监测元件(5)和报警装置;

所述温度监测元件(5)用于对所述半导体制冷片(1)的温度进行监测并将监测到的温度值发送至控制器;

所述控制器用于当所述温度值超出预设温度范围时控制所述报警装置进行报警。

8. 根据权利要求1至3、6任一项所述基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 其特征在于, 所述散热器(2)为采用铝挤压成型工艺制成且表面经过喷砂和阳极氧化处理的散热板(22), 所述散热板(22)靠近所述半导体制冷片(1)的一侧面为平面, 所述散热板(22)远离所述半导体制冷片(1)的一侧面一体连接有多个散热齿(23)。

9. 根据权利要求1至3、6任一项所述基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 其特征在于, 所述散热器(2)与所述半导体制冷片(1)之间涂抹有导热硅脂; 所述电芯模组和所述散热器(2)之间设有导热绝缘膜, 所述导热绝缘膜贴覆在所述电芯模组或所述散热器(2)的表面。

10. 根据权利要求1至3、6任一项所述基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置, 其特征在于, 所述半导体制冷片(1)的个数为多个且均匀压接在两个所述散热器(2)之间。

基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车的动力电池热管理装置,具体涉及一种基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置。

背景技术

[0002] 动力电池是纯电动汽车唯一的动力能源,它的工作性能和使用寿命受环境温度的影响很大。在高温环境下,电池内部不可逆反应物生成速度加快,不可逆反应物的增多导致电池的可用容量加速减少,当电池的可用容量小于电池额定容量的80%时,电池的寿命终结;电池在低温环境下充放电,电池的内阻加大,放电电压平台降低,可用容量减少,电池的充放电效率明显降低,且对电池本身有一定的损害,根据国际电池学会的统计,汽车在冬天要求的启动功率比夏天高40%到70%。在-18℃时,一个充满电的全新动力电池也只能提供40%的启动功率。为提高电动汽车动力电池系统的使用寿命,改善动力电池的高低温性能,因此,对电动汽车动力电池进行热管理有着重要意义。动力电池热管理系统不仅能使电池组在高温条件下有效散热,而且要求能够在低温下对电池进行有效加热,使电池组工作在适宜的环境温度,以保持电池组最佳的工作性能。

[0003] 目前,电动汽车动力电池常用的热管理系统分为加热系统和散热系统,即加热功能和散热功能分开设计。一般采用柔性加热膜或PTC进行加热,采用风冷或液冷进行散热,涉及的器件较多,防护复杂,降低了系统的可靠性,增加了失效风险,且成本较高。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置。

[0005] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置,设置在电芯模组内并与电芯之间留有间隙;包括半导体制冷片、两个固定连接的散热器、控制器以及将所述半导体制冷片产生的热量或冷量均布在所述散热器上的导热元件;

[0006] 两个所述散热器分别设置在所述半导体制冷片的热端和冷端,所述散热器和所述半导体制冷片的热端或冷端之间各压接有若干所述导热元件;所述控制器与所述半导体制冷片通过导线连接并通过切换电压极性控制所述半导体制冷片加热或制冷。

[0007] 本发明的有益效果是:本发明采用半导体电子技术,通过切换电压极性,实现加热和降温功能,使加热或制冷降温功能统一,减少了热管理相关器件,降低了成本,并在半导体制冷片的两侧面分别设置两个散热器,提高了热传递效率;通过在散热器和半导体制冷片之间压接导热元件,提高了半导体制冷片和散热器之间的导热效率。

[0008] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0009] 进一步,所述散热器靠近所述半导体制冷片的一侧面上开设有若干沿其长度方向布置的安装槽,若干所述导热元件一一对应的适配安装在若干所述安装槽内。

[0010] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过在散热器上开设安装槽,并将导热元件设置在安装槽内,使得导热元件的安装更加方便,稳固。

[0011] 进一步,所述导热元件与所述散热器靠近所述半导体制冷片的一侧面平齐。

[0012] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过将导热元件与散热器靠近半导体制冷片的一侧面平齐,使散热器的一侧面与半导体制冷片的一侧面充分接触,增大了导热元件与半导体制冷片的接触面积。

[0013] 进一步,所述导热元件为热管。

[0014] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过采用热管作为导热元件,由于热管是依靠自身内部工作液体相变来实现传热的传热元件,具有很高的导热性、优良的等温性、热流密度可变性、热流方向的可逆性、恒温特性以及环境适应性等特点,因此热管利用介质在热端蒸发后在冷端冷凝的相变过程(利用液体的蒸发潜热和凝结潜热),使热量快速传导。

[0015] 进一步,还包括固定在两个所述散热器之间的隔热板,所述隔热板的两侧面分别与两个所述散热器密封压接,所述隔热板上开设有贯通的安装孔,所述半导体制冷片适配安装在所述安装孔内。

[0016] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过在两个散热器之间设置隔热板,在隔热板上开设安装孔,并将半导体制冷片适配安装在安装孔,使半导体制冷片被封装在安装孔内,避免了半导体制冷片产生热量或冷量的从两个散热器之间的缝隙中散失。

[0017] 进一步,所述隔热板上开设有将所述安装孔与外部连通的制冷片出线避位孔,所述半导体制冷片上的导线从所述制冷片出线避位孔穿出。

[0018] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过在隔热板上开设制冷片出线避位孔,方便半导体制冷片上的导线从制冷片出线避位孔穿出。

[0019] 进一步,还包括分别与所述控制器电连接的温度监测元件和报警装置;

[0020] 所述温度监测元件用于对所述半导体制冷片的温度进行监测并将监测到的温度值发送至控制器;

[0021] 所述控制器用于当所述温度值超出预设温度范围时控制所述报警装置进行报警。

[0022] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过设置温度监测元件,具备温度监测功能,以防加热温度过高或制冷温度过低,防止温度失控风险。

[0023] 进一步,所述散热器为采用铝挤压成型工艺制成且表面经过喷砂和阳极氧化处理的散热板,所述散热板靠近所述半导体制冷片的一侧面为平面,所述散热板远离所述半导体制冷片的一侧面一体连接有多个散热齿。

[0024] 采用上述进一步方案的有益效果是:散热器采用铝挤压成型,表面喷砂处理,提高了散热面积,表面硬质杨华处理,增强了防腐能力,提升了散热效率,加强了绝缘性能。

[0025] 进一步,所述散热器与所述半导体制冷片之间涂抹有导热硅脂;所述电芯模组和所述散热器之间设有导热绝缘膜,所述导热绝缘膜贴覆在所述电芯模组或所述散热器的表面。

[0026] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过在散热器与半导体制冷片之间涂抹导热硅脂,提高了热传递效率。

[0027] 进一步,所述半导体制冷片的个数为多个且均匀压接在两个所述散热器之间。

[0028] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过设置多个半导体制冷片且均匀布置在两

个散热器之间,增大了热交换面积,提高了换热效率。

附图说明

[0029] 图1为本发明的电动汽车动力电池热管理装置的立体爆炸结构示意图;

[0030] 图2为本发明的电动汽车动力电池热管理装置的立体结构示意图;

[0031] 图3为本发明的散热器的立体结构示意图;

[0032] 图4为本发明的隔热板的立体结构示意图;

[0033] 图5为本发明的热管的立体结构示意图。

[0034] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0035] 1、半导体制冷片;11、导线;2、散热器;21、安装槽;22、散热板;23、散热齿;3、导热元件;4、隔热板;41、安装孔;42、制冷片出线避位孔;5、温度监测元件;6、联接铆钉。

具体实施方式

[0036] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0037] 如图1-图5所示,基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置,设置在电芯模组内并与电芯之间留有间隙;包括半导体制冷片1、两个固定连接的散热器2、控制器以及将所述半导体制冷片1产生的热量或冷量均布在所述散热器2上的导热元件3;两个所述散热器2分别设置在所述半导体制冷片1的热端和冷端,所述散热器2和所述半导体制冷片1的热端或冷端之间各压接有若干所述导热元件3;所述控制器与所述半导体制冷片1通过导线11连接并通过切换电压极性控制所述半导体制冷片1加热或制冷。

[0038] 本实施例采用半导体电子技术,通过切换电压极性,实现加热和降温功能,使加热或制冷降温功能统一,减少了热管理相关器件,降低了成本,并在半导体制冷片的两侧面分别设置两个散热器,提高了热传递效率;通过在散热器和半导体制冷片之间压接导热元件,提高了半导体制冷片和散热器之间的导热效率。

[0039] 具体的,两个散热器之间通过若干联接铆钉6进行连接,例如,如图1和图3所示,可采用四个联接铆钉6将两个散热器2固定起来。

[0040] 如图3所示,本实施例的所述散热器2靠近所述半导体制冷片1的一侧面上开设有若干沿其长度方向布置的安装槽21,若干所述导热元件3一一对应的适配安装在若干所述安装槽21内。通过在散热器上开设安装槽,并将导热元件设置在安装槽内,使得导热元件的安装更加方便,稳固。

[0041] 如图3和图5所示,本实施例的所述导热元件3与所述散热器2靠近所述半导体制冷片1的一侧面平齐。通过将导热元件与散热器靠近半导体制冷片的一侧面平齐,使散热器的一侧面与半导体制冷片的一侧面充分接触,增大了导热元件与半导体制冷片的接触面积。

[0042] 具体的,所述导热元件3为热管。通过采用热管作为导热元件,由于热管是依靠自身内部工作液体相变来实现传热的传热元件,具有很高的导热性、优良的等温性、热流密度可变性、热流方向的可逆性、恒温特性以及环境适应性等特点,因此热管利用介质在热端蒸发后在冷端冷凝的相变过程(利用液体的蒸发潜热和凝结潜热),使热量快速传导。

[0043] 本实施例的所述导热元件3为多个,即热管有多根;散热器2上的安装槽21也为多

个,多个安装槽21相互平行设置且等间距。所述安装槽21的槽底为弧面结构,所述热管适配安装在所述安装槽21内,热管位于所述安装槽21槽口的一部分与散热器2压接在半导体制冷片1上的一侧面平齐。槽底为弧面结构的安装槽,可增大热管与散热器的接触面积,提高导热效率。将热管与散热器一侧面平齐,也增大了热管与半导体制冷片之间的热传导面积,提高了导热效率。

[0044] 具体的,所述安装槽21的长度与热管的长度相适配,且当散热器2压接在半导体制冷片1上时,所述散热器2上的每根热管都能够与两个散热器2之间的所有半导体制冷片1接触。

[0045] 如图1和图2所示,本实施例的电动汽车动力电池热管理装置还包括固定在两个所述散热器2之间的隔热板4,所述隔热板4的两侧面分别与两个所述散热器2密封压接,所述隔热板4上开设有贯通的安装孔41,所述安装孔连通两个所述散热器2,所述半导体制冷片1适配安装在所述安装孔41内。通过在两个散热器之间设置隔热板,在隔热板上开设安装孔,并将半导体制冷片适配安装在安装孔,使半导体制冷片被封装在安装孔内,避免了半导体制冷片产生热量或冷量的从两个散热器之间的缝隙中散失。

[0046] 如图4所示,所述隔热板4上的安装孔41可以为方形孔,半导体制冷片1也设置为方形结构,每个半导体制冷片1上引出两根导线11。

[0047] 如图2所示,本实施例的电动汽车动力电池热管理装置还包括分别与所述控制器电连接的温度监测元件5和报警装置;所述温度监测元件5用于对所述半导体制冷片1的温度进行监测并将监测到的温度值发送至控制器;所述控制器用于当所述温度值超出预设温度范围时控制所述报警装置进行报警。通过设置温度监测元件,具备温度监测功能,以防半导体制冷片的加热温度过高或制冷温度过低,防止温度失控风险。

[0048] 具体的,所述温度监测元件5可安装在所述散热器2的内表面上,用于监测半导体制冷片1的温度。温度监测元件5的个数可以为任意个数,本实施例优选为三个。

[0049] 如图3所示,本实施例的所述散热器2为采用铝挤压成型工艺制成且表面经过喷砂和阳极氧化处理的散热板22,所述散热板22靠近所述半导体制冷片1的一侧面为平面,所述散热板22远离所述半导体制冷片1的一侧面一体连接有多个散热齿23。散热器采用铝挤压成型,表面喷砂处理,提高了散热面积,表面硬质杨华处理,增强了防腐能力,提升了散热效率,加强了绝缘性能。

[0050] 本实施例的所述散热器2与所述半导体制冷片1之间涂抹有导热硅脂;所述电芯模组和所述散热器2之间设有导热绝缘膜,所述导热绝缘膜贴覆在所述电芯模组或所述散热器2的表面。通过在散热器与半导体制冷片之间涂抹导热硅脂,提高了热传递效率。

[0051] 如图2所示,本实施例的所述半导体制冷片1的个数为多个且均匀压接在两个所述散热器2之间,优选为三个半导体制冷片1。通过设置多个半导体制冷片且均匀布置在两个散热器之间,增大了热交换面积,提高了换热效率。

[0052] 具体的,本实施例的散热板22和隔热板4均呈长方形结构,四个联接铆钉6穿过两个散热板22和隔热板4进行紧固。三个半导体制冷片1沿所述隔热板4的长度方向等间距排布。所述热管沿散热板22的长度方向布置,每根热管都能够与三个半导体制冷片1压接。

[0053] 具体的,所述散热齿沿所述散热板22长度方形延伸,散热齿与散热板22长边的长度相等,散热齿23与散热板22的长边平行设置,散热齿23的横截面呈大体梯形结构,即散热

齿23远离所述散热板22的一端可通过圆弧过渡。散热板22远离所述半导体制冷片1的一侧面上布满所述散热齿23。

[0054] 本实施例的热管可以采用直管,也可以采用弯管,以能够将多个半导体制冷片1压接住为宜。

[0055] 如图4所示,本实施例的所述隔热板4上开设有将所述安装孔41与外部连通的制冷片出线避位孔42,所述半导体制冷片1上的导线11从所述制冷片出线避位孔42穿出。通过在隔热板上开设制冷片出线避位孔,方便半导体制冷片上的导线从制冷片出线避位孔穿出。

[0056] 本实施例的一种基于半导体制冷技术的电动汽车动力电池热管理装置,其具有温度双向调节功能,是利用半导体材料的Peltier效应,当直流电通过两种不同半导体材料串联成的电偶时,在电偶的两端即可分别吸收热量和放出热量,同时具备加热和制冷特性,可以实现加热或制冷的目的。半导体制冷片与散热器配合使用,当电动汽车处于低温环境时可利用此热管理装置施加极性反向电压(即反向接通电路),即可对电池组进行加热。反之,当电动汽车电池系统内部温度达到设定阈值温度时,亦可利用此热管理装置施加极性同向电压(即正向接通电路),通过半导体制冷对电池组进行降温。同时在散热材料内部集成了感温热敏材料,即温度监测元件,当半导体制冷片周边的环境温度上升到预定动作温度时,温度监测元件发生动作,通过控制器控制报警装置随后产生报警,以达到温度监测功能。

[0057] 本实施例采用的半导体制冷片是一种碲化铋化合物固溶体,采用陶瓷封装,绝缘安全性高,无运动部件,可靠性也比较高,无制冷剂污染,更环保。搭配高导热率的导热或散热材料,在加热或制冷时以便于热量更快的传递,设计独特的导热装置和与被加热体形成最大限度的导热面,传导性能好、发热均匀、安全节能、使用寿命长、抗腐蚀性强、低压直流输入、驱动电路简单以及成本低等优点。

[0058] 本实施例的电动汽车动力电池热管理装置同时具备加热和散热降温功能,还兼具温度反馈功能,并且具有快速加热和散热降温的特性,极大提高加热和散热效率。

[0059] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“厚度”、“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为基于附图所示的方位或位置关系,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,因此不能理解为对本发明的限制。

[0060] 此外,在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0061] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。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发明中的具体含义。

[0062] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第

一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0063] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明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必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0064] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

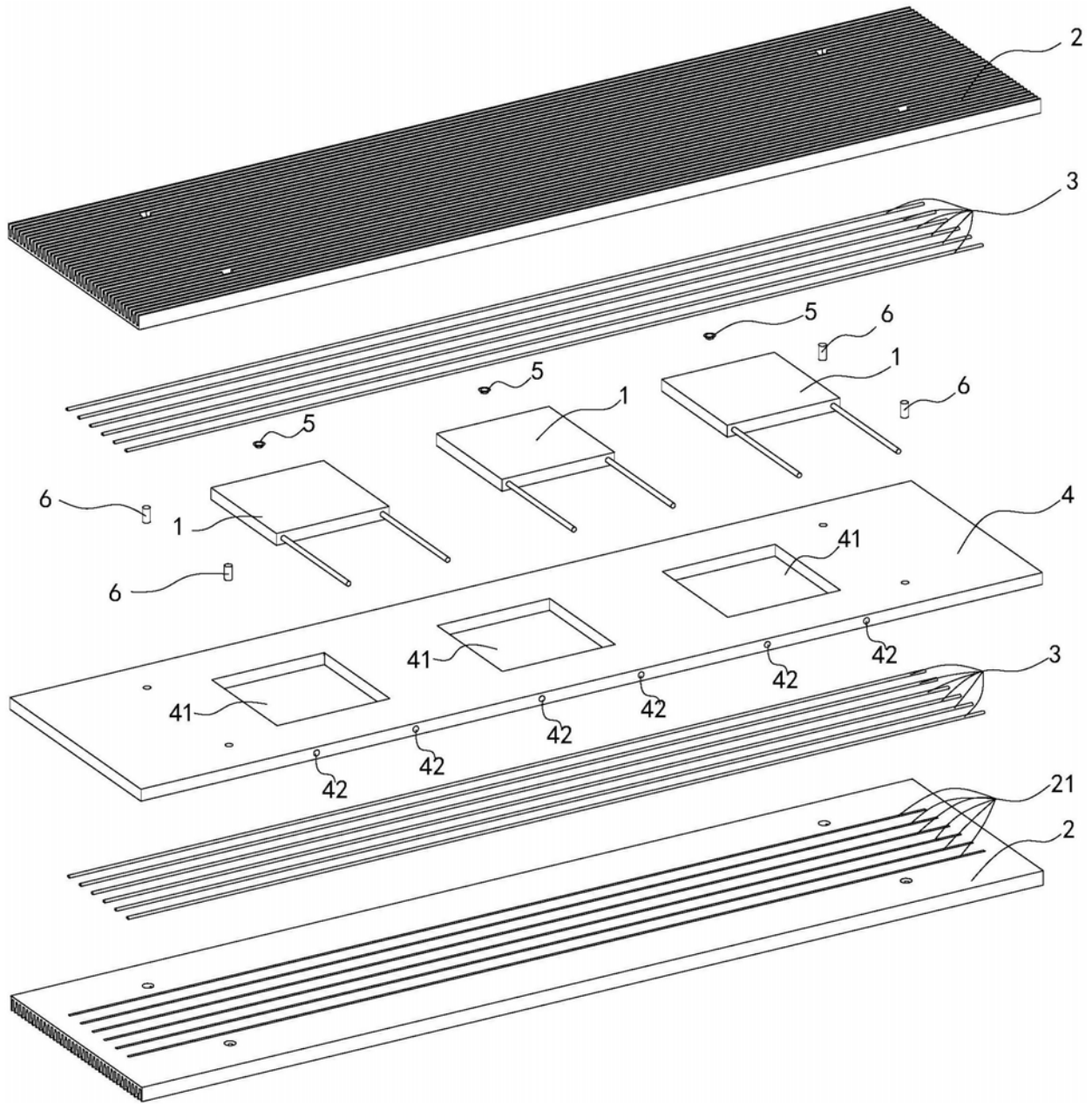


图1

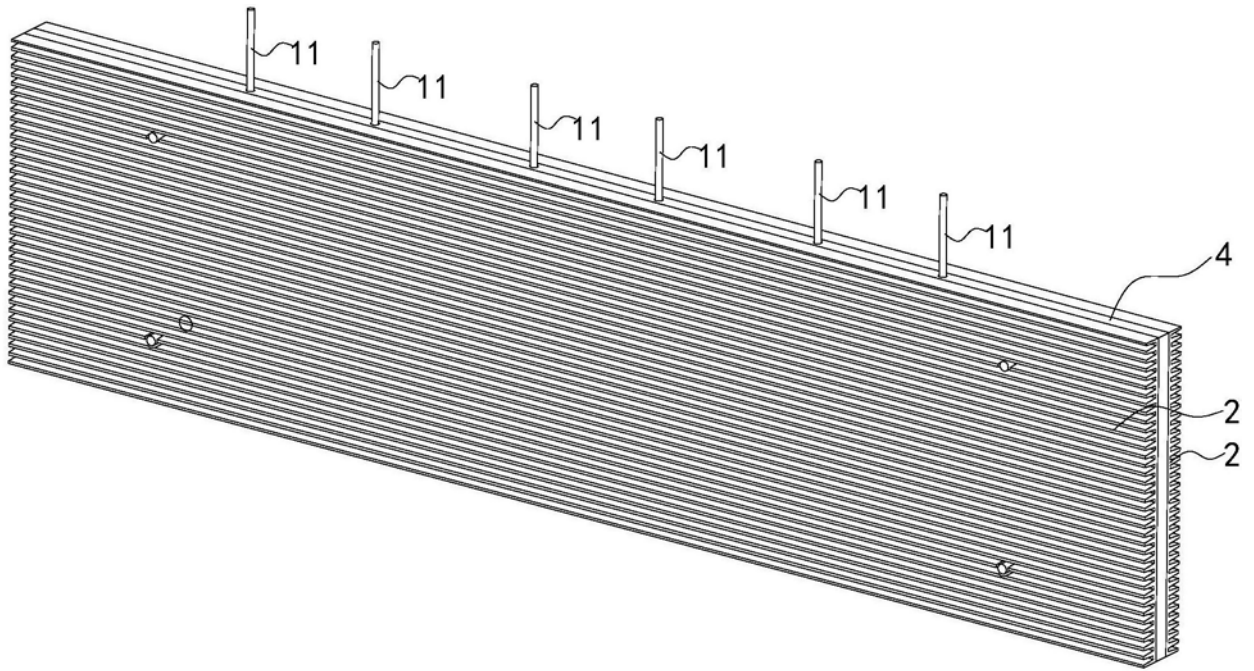


图2

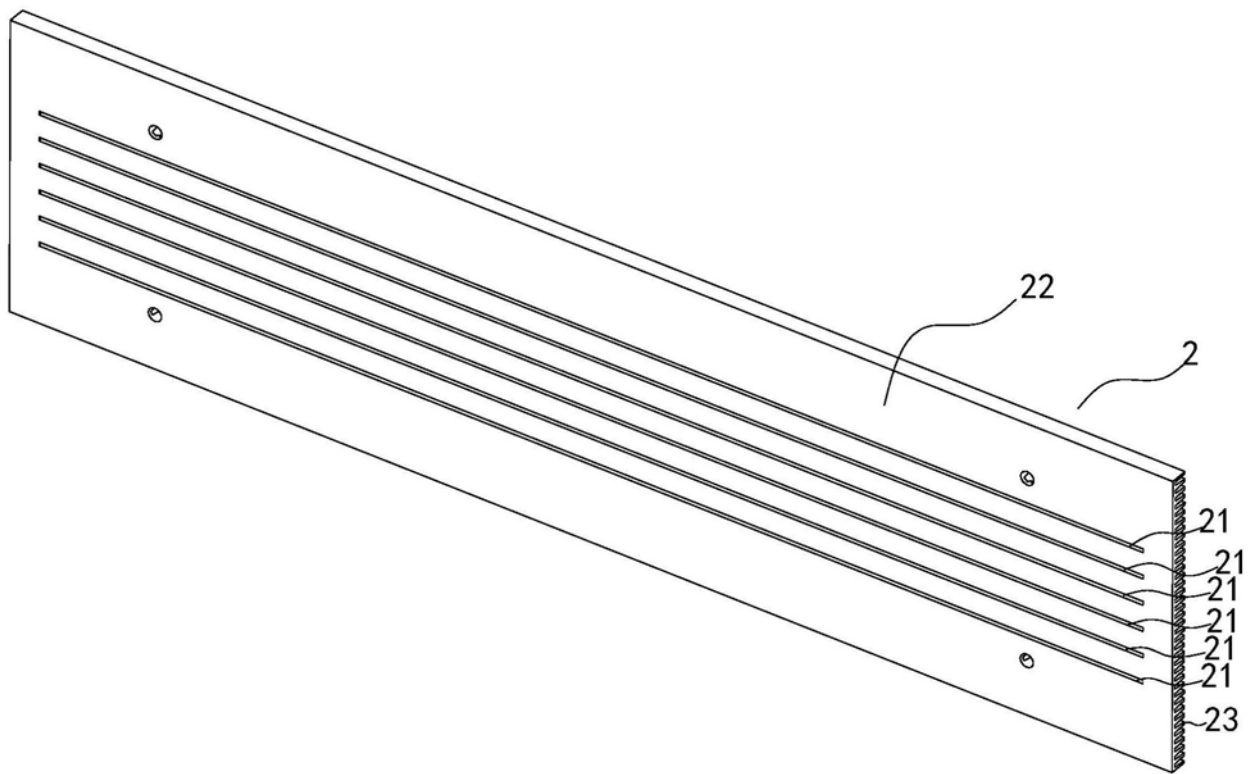


图3

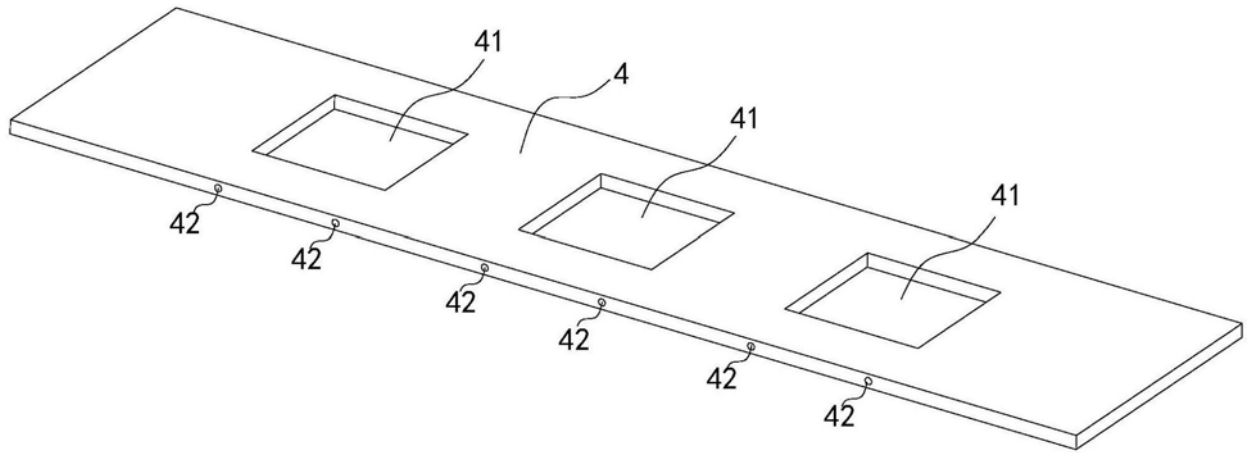


图4

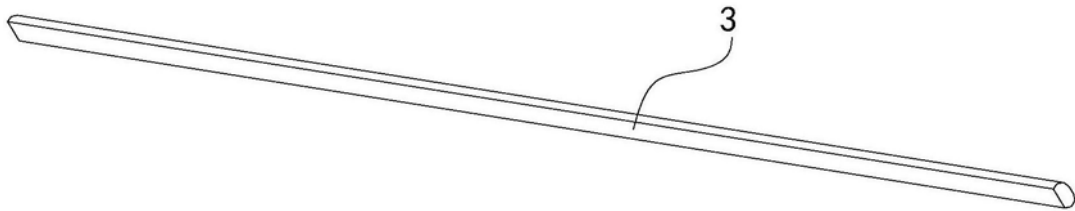


图5