



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109361036 A

(43)申请公布日 2019.02.19

(21)申请号 201811289925.7

H01M 10/6554(2014.01)

(22)申请日 2018.10.31

H01M 10/6556(2014.01)

(71)申请人 华南理工大学

H01M 10/6552(2014.01)

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

H01M 10/659(2014.01)

H01M 10/6572(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

(72)发明人 刘旺玉 黄光文 罗远强 田鹏飞

H01M 10/6561(2014.01)

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

H01M 10/6568(2014.01)

代理人 何淑珍 黄海波

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

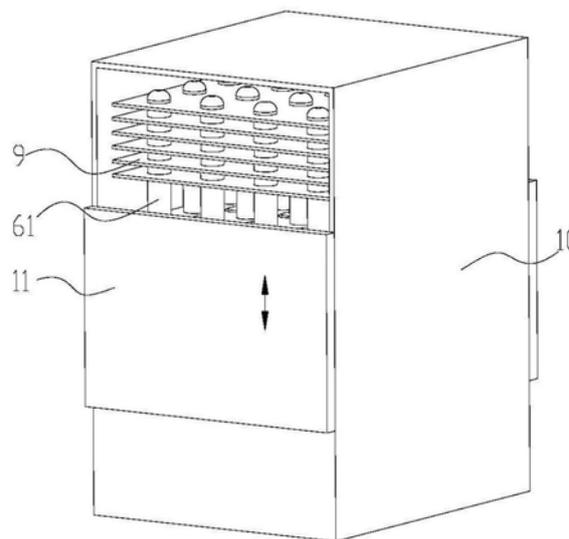
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种高效节能的电池模组热管理装置

(57)摘要

本发明公开了一种高效节能的电池模组热管理装置,包括控制器、外壳、箱体、温度传感器,相邻电池的各间隙中设置有若干热管支路,所述热管支路的下端穿过箱体底部并连通设置有空心的均温板,所述均温板的底面贴合地设置有冷热两用温控装置;所述箱体内填充设置有相变材料,所述热管支路的上端穿过箱体的上盖并依次穿接有若干翅片,所述外壳上相对翅片的位置设置有开度调节的开关门,所述控制器通过电路连接温度传感器、开关门、冷热两用温控装置。本发明可根据工况对电池模组进行节能被动的风冷散热,电池温度较高时加入水冷或半导体制冷片强化散热,电池与热管支路之间设置的相变材料可快速吸收热量,提高均温性、安全性和整体续航能力。



1. 一种高效节能的电池模组热管理装置,包括控制器、外壳(10)、设置在所述外壳(10)内的用于行列式放置电池(1)的箱体(4)、用于检测电池(1)温度的温度传感器,相邻电池(1)的各间隙中设置有若干热管支路(61),所述热管支路(61)的下端穿过所述箱体(4)底部并连通设置有底部吸液芯层(602)的空心均温板(6),其特征在于:

所述均温板(6)的内腔中均匀间隔地支撑设置有若干支撑柱(601),所述热管支路(61)内的吸液芯(611)贴合管壁设置且所述吸液芯(611)的底端与所述均温板(6)内的底部吸液芯层(602)相连接;所述均温板(6)的底面紧密贴合地设置有冷热两用温控装置;所述箱体(4)内还填充设置有相变材料(3),所述热管支路(61)的上端穿过所述箱体(4)的上盖(2)并依次穿插有若干翅片(9),所述外壳(10)上相对翅片(9)的位置设置有开度调节的开关门(11),所述的控制器通过电路连接所述温度传感器、开关门(11)、冷热两用温控装置。

2. 根据权利要求1所述的高效节能的电池模组热管理装置,其特征在于,所述外壳(10)前、后侧面相对翅片(9)的位置对称地设置有两个开关门(11)。

3. 根据权利要求2所述的高效节能的电池模组热管理装置,其特征在于,所述开关门(11)的开度调节时沿所述外壳(10)前、后侧的长度方向往复移动。

4. 根据权利要求1所述的高效节能的电池模组热管理装置,其特征在于,所述翅片(9)的指向与进风方向相一致。

5. 根据权利要求1所述的高效节能的电池模组热管理装置,其特征在于,所述相变材料(3)上呈行列式分布的设置若干容纳电池(1)的固态电池位(301),行列式分布的各固态电池位(301)交汇处设置有用容纳热管支路(61)的固态热管位(302)。

6. 根据权利要求1所述的高效节能的电池模组热管理装置,其特征在于,所述的冷热两用温控装置包括水冷板(4)和加热块(5),所述水冷板(4)和加热块(5)紧密贴合在所述均温板(6)的底面。

7. 根据权利要求1所述的高效节能的电池模组热管理装置,其特征在于,所述的冷热两用温控装置包括半导体制冷片(12),所述半导体制冷片(12)的一面紧密贴合在所述均温板(6)的底面,相对的另一面紧贴地设置有TEC翅片(13),其第一输电端(120)和第二输电端(121)通过控制电路连接外部储能设备。

8. 根据权利要求1所述的高效节能的电池模组热管理装置,其特征在于,所述吸液芯(611)底部还设置有使热管(61)和均温板(6)内的蒸汽相互流通的蒸汽腔通孔(612)。

一种高效节能的电池模组热管理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池热管理装置,尤其涉及一种均温效果好,兼具加热与散热功能的高效节能的电池模组热管理装置。

背景技术

[0002] 现有专利CN108206316A公开了一种相变材料和热管耦合散热的电池组,包括电池组壳体,在电池组壳体内放置有若干单体电池,单体电池之间填充相变材料,相变材料中插入若干根热管,热管一端连接有均温板,均温板一端连接有水冷板。

[0003] 但上述专利的电池热管理方案,电池产生热量通过相变材料传递至热管,再由热管传递至热管末端的均温板,由水冷板带走热量,实现电池模组的散热,该结构的冷却方式使用循环水冷,应用于电动汽车等需要消耗能量带动水泵才能实现散热。另外该方案在寒冷的环境下,采用热水对电池模组的预热,所需的时间较长,效率不高,能耗较大。

发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明的目的是提供一种均温效果好,在寒冷环境能快速预热电池模组,并根据电池模组温度选择被动风冷散热或增加主动散热的热管理装置。

[0005] 本发明采用如下技术方案实现:

一种高效节能的电池模组热管理装置,包括控制器、外壳、设置在所述外壳内的用于行列式放置电池的箱体、用于检测电池温度的温度传感器,相邻电池的各间隙中设置有若干热管支路,所述热管支路的下端穿过所述箱体底部并连通设置有底部吸液芯层的空心均温板,所述均温板的内腔中均匀间隔地支撑设置有若干支撑柱,所述热管支路内的吸液芯贴合管壁设置且所述吸液芯的底端与所述均温板内的底部吸液芯层相连接;所述均温板的底面紧密贴合地设置有冷热两用温控装置;所述箱体内还填充设置有相变材料,所述热管支路的上端穿过所述箱体的上盖并依次穿接有若干翅片,所述外壳上相对翅片的位置设置有开度调节的开关门,所述的控制器通过电路连接所述温度传感器、开关门、冷热两用温控装置。

[0006] 进一步地,所述外壳前、后侧面相对翅片的位置对称地设置有两个开关门。

[0007] 进一步地,所述开关门的开度调节时沿所述外壳前、后侧的长度方向往复移动。

[0008] 进一步地,所述翅片的指向与进风方向相一致。

[0009] 进一步地,所述相变材料上呈行列式分布的设置若干容纳电池的固态电池位,行列式分布的各固态电池位交汇处设置有用容纳热管支路的固态热管位。

[0010] 进一步地,所述的冷热两用温控装置包括水冷板和加热块,所述水冷板和加热块紧密贴合在所述均温板的底面。

[0011] 进一步地,所述的冷热两用温控装置包括半导体制冷片,所述半导体制冷片的一面紧密贴合在所述均温板的底面,相对的另一面紧贴地设置有TEC翅片,其第一输电端和第二输电端通过控制电路连接外部储能设备。

[0012] 进一步地,所述吸液芯底部设置有使热管支路和均温板内的蒸汽相互流通的蒸汽腔通孔。

[0013] 相比现有技术,本发明具有如下有益效果:

本发明可根据工作环境选择对电池模组进行不同方式的散热或加热,均温性好,安全性高。热管支路提高了整体的均温性,相变材料可快速吸收电池热失控时产生的热量,提高电池模组的安全性。寒冷环境下,采用电加热模块对一体式热管的底端加热,加热效率高,均温性好。另外,可根据电池模组温度选择控温策略,在电池温度较低时,选择节能的被动式风冷散热,或超温时增加水冷/半导体制冷强化散热,从而减少能耗,且半导体制冷片在其两面存在温差的条件还可发电进行存储,提高整体的续航能力。

附图说明

[0014] 图1为本发明实施例的装置装配示意图。

[0015] 图2为本发明实施例一的装置去除外壳的装配示意图。

[0016] 图3为本发明实施例二的装置去除外壳的装配示意图。

[0017] 图4为本发明实施例二的装置的爆炸图。

[0018] 图5为本发明实施例的相变材料在箱体内凝结为固态时的结构示意图。

[0019] 图6为均温板的透视图。

[0020] 图7为热管支路和均温板组合装置的爆炸图。

[0021] 图8为本实施例热管支路和均温板组合装置侧视图。

[0022] 图9为图8中沿A-A方向截面图。

[0023] 图中:1-电池、2-上盖、3-相变材料、301-固态电池位、302-固态热管位、4-箱体、6-均温板、600-均温板开孔、601-支撑柱、602-均温板底部吸液芯层、61-热管支路、610-热管蒸汽腔、611-热管吸液芯、612-蒸汽腔通孔、7-水冷板、8-加热块、9-翅片、10-外壳、11-开关门、12-半导体制冷片、120-第一输电端、121-第二输电端、13-TEC翅片。

具体实施方式

[0024] 为更好地理解本发明,下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0025] 实施例一

如图1和图2所示,一种高效节能的电池模组热管理装置,包括控制器、外壳10、设置在所述外壳10内的用于行列式放置电池1的箱体4、用于检测电池1温度的温度传感器,相邻电池1的各间隙中设置有若干热管支路61,所述热管支路61的下端穿过所述箱体4底部并连通设置有底部吸液芯层602的空心均温板6,所述均温板6的底面紧密贴合地设置有冷热两用温控装置;所述箱体4内还填充设置有相变材料3,所述热管支路61的上端穿过所述箱体4的上盖2并依次穿接有若干翅片9,所述翅片9的指向与进风方向相一致。所述外壳10上相对翅片9的位置设置有开度调节的开关门11,所述的控制器通过电路连接所述温度传感器、开关门11、冷热两用温控装置。

[0026] 所述外壳10前、后侧面相对翅片9的位置对称地设置有两个开关门11。所述开关门11的开度调节时沿所述外壳10前、后侧的长度方向往复移动。

[0027] 如图5所示,所述相变材料3上呈行列式分布的设置若干容纳电池1的固态电池

位301,行列式分布的各固态电池位301交汇处设置有用容纳热管支路61的固态热管位302。

[0028] 所述的冷热两用温控装置包括半导体制冷片12,所述半导体制冷片12的一面紧密贴合在所述均温板6的底面,相对的另一面紧贴地设置有TEC翅片13,其第一输电端120和第二输电端121通过控制电路连接外部储能设备。

[0029] 如图6至图9所示,若干热管支路61和均温板6为一体结构,内部腔体连通,腔内填充有工质且为负压状态,负压需承受外部大气压力,因此,所述均温板6的内腔中均匀间隔地支撑设置有若干支撑柱601,避免均温板的上下壳板凹陷。所述热管支路61内的吸液芯611贴合管壁设置且所述吸液芯611的底端与所述均温板6内的底部吸液芯层602相连接,使得内部冷凝工质在各角度下都能依靠毛细作用顺利的循环回流,所述吸液芯611底部还设置有使热管支路61和均温板6内的蒸汽相互流通的蒸汽腔通孔612,减小各热管支路61之间、均温板6与各热管支路61之间的蒸汽流动阻力,减少热阻,从而提高整体的均温性和温变响应速度;

本实施例中,所述半导体制冷片12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,工作时一面制冷,一面发热,可用于加热或冷却。

[0030] 如图2所示,本实施例应用半导体制冷片12对电池进行热管理,所述半导体制冷片12由通入直流电的方向可切换制冷和加热面,如述半导体制冷片12的第一输电端121和第二输电端122通入正向电压时,贴紧均温板6的一面制冷可用于电池的散热,当电池需要加热时,可对第一输电端121和第二输电端122通入反向电压,贴紧均温板6的一面将制热。因此,采用半导体制冷片12进行电池热管理具有结构简单,体积小,重量轻,温控响应迅速,制冷量大且无需额外的循环水泵系统,兼具加热和制冷功能。所述TEC翅片13贴合半导体制冷片12远离均温板6的一面,当半导体制冷片12对电池进行冷却控温时,TEC翅片13用于对半导体制冷片12的发热面进行冷却控温。此外,当半导体制冷片12贴紧电池的一面温度较高,且贴紧TEC翅片13的一面温度由于环境/气体流动温度较低时,所述半导体制冷片12还可利用两端的温差进行余热发电,第一输电端121和第二输电端122通过控制电路连接外部储能设备用于存储余热的发电。

[0031] 上述实施例中,所述上盖2、箱体4上都设置电池通孔位和热管通孔位使电池两级可露出进行串并联连接。所述电池1由相变材料3包裹,相变材料3同时包裹热管支路61中间部分,所述热管支路61设置于若干电池1之间形成的空隙中,热管支路61和均温板6内腔贯通一体。该装置可用于汽车或飞行器中,在行驶过程中,当电池1温度稍高时,可通过控制开关门11的开合大小控制流过翅片9的风量大小进行调温散热,不消耗能量;而当温度较高时,除了通过控制开关门11的开合大小控制流过翅片9的风量大小进行调温散热外,所述半导体制冷片12贴紧均温板6的一面制冷,对电池模组进行冷却,其热量传递路径为:电池1—相变材料3—热管支路61—均温板6—半导体制冷片12;当电池1在寒冷条件下温度过低需要预热时,所述开关门11关闭停止被动风冷散热,同时,所述半导体制冷片12贴紧均温板6的一面发热对电池模组进行加热,其热量传递路径为:半导体制冷片12—均温板6—热管支路61—相变材料3—电池1,由于均温板6的整体均温性很好,热量快速传递,因此装置的热阻很小,热量传递迅速,体现为整个电池模组具有很高的均温性,同时相变材料3在电池发热时可存储热量,在过冷环境下释放热量对电池1进行保温,或通过半导体制冷片12进行余

热发电重新存储电能备用。

[0032] 当某个电池1出现热失控时,相变材料3发生相变迅速吸收热量,其邻近的热管支路61将热量迅速传递至均温板6,均温板6再传递至其他位置的热管支路61和半导体制冷片12,发生热失控电池1的热量迅速被吸收带走,避免局部高温引发周边电池也发生热失控,具有很高的安全性。

[0033] 实施例二

如图3和图4所示,本实施例与实施例一的区别在于:所述的冷热两用温控装置包括水冷板4和加热块5,所述水冷板4和加热块5紧密贴合在所述均温板6的底面。本实施例中,当电池1温度稍高时,可通过控制开关门11的开合大小控制流过翅片9的风量大小进行调温散热,不消耗能量;而当温度较高时,除了通过控制开关门11的开合大小控制流过翅片9的风量大小进行调温散热外,所述水冷板7通入循环冷却液体强化散热,对电池模组进行冷却,其热量传递路径为:电池1—相变材料3—热管支路61—均温板6—水冷板7—冷却液体;当电池1在寒冷条件下温度过低需要预热时,所述开关门11关闭停止被动风冷散热,同时,所述加热块8通电对电池模组进行加热,其热量传递路径为:加热块8—均温板6—热管支路61—相变材料3—电池1。

[0034] 以上所述各方案的电池热管理装置使用时均无方向性要求,可任意角度摆放使用,且所述均温板6和热管支路61皆为筒图,实际内部都具有吸液芯和工质。另外,上述方案不限于圆形电池,也可用于方形电池包等,并根据采用的电池包特征作相应的变化。可将多个该方案电池热管理装置组合成大容量的电池模组。

[0035] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照上述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;其依然可以对上述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替代;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所述的精神范围。

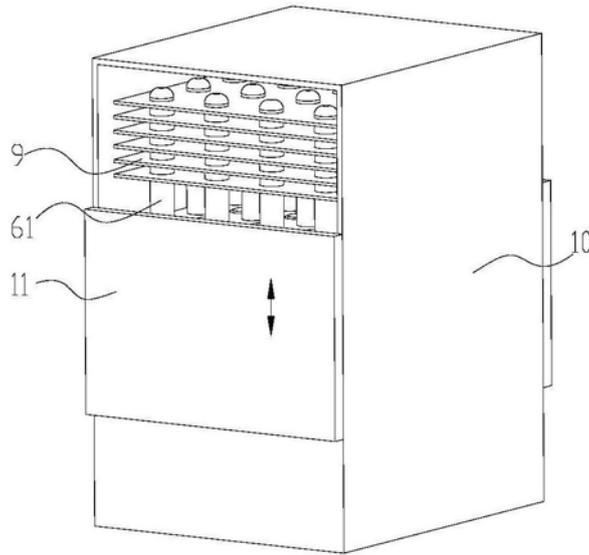


图1

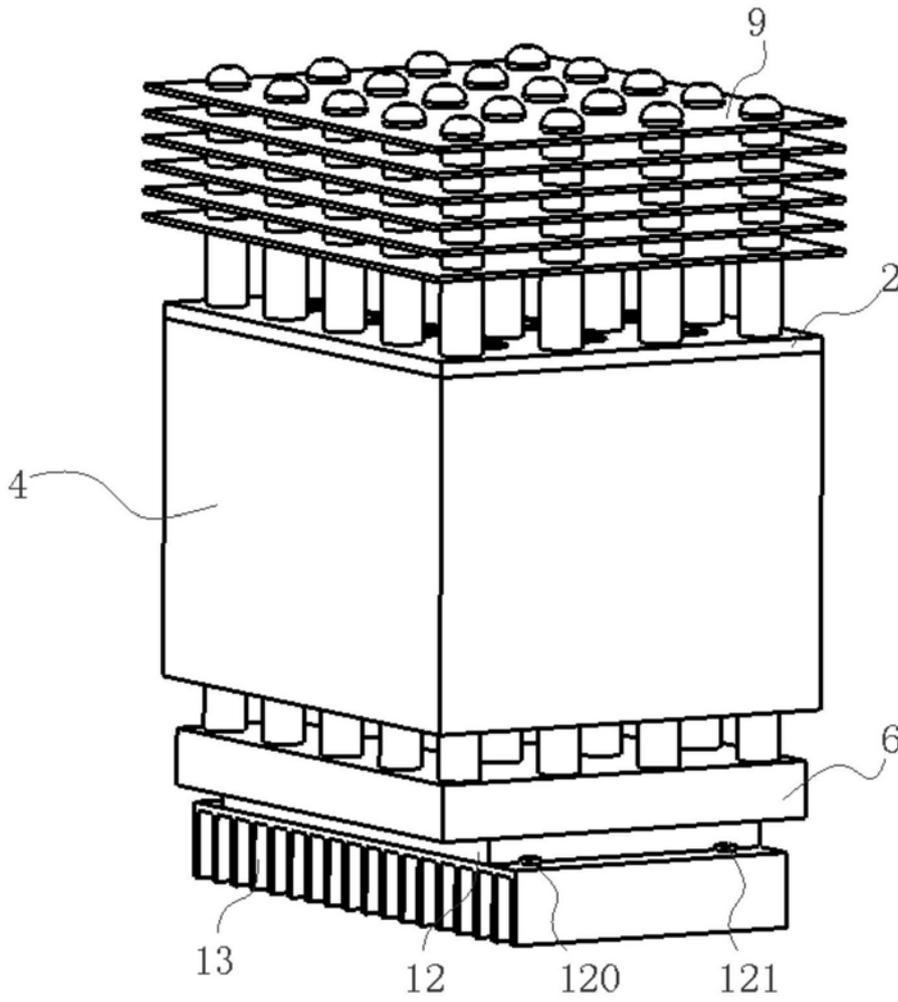


图2

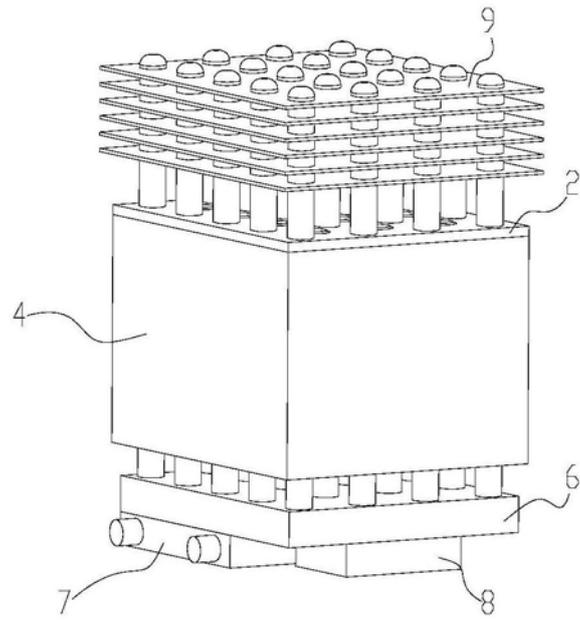


图3

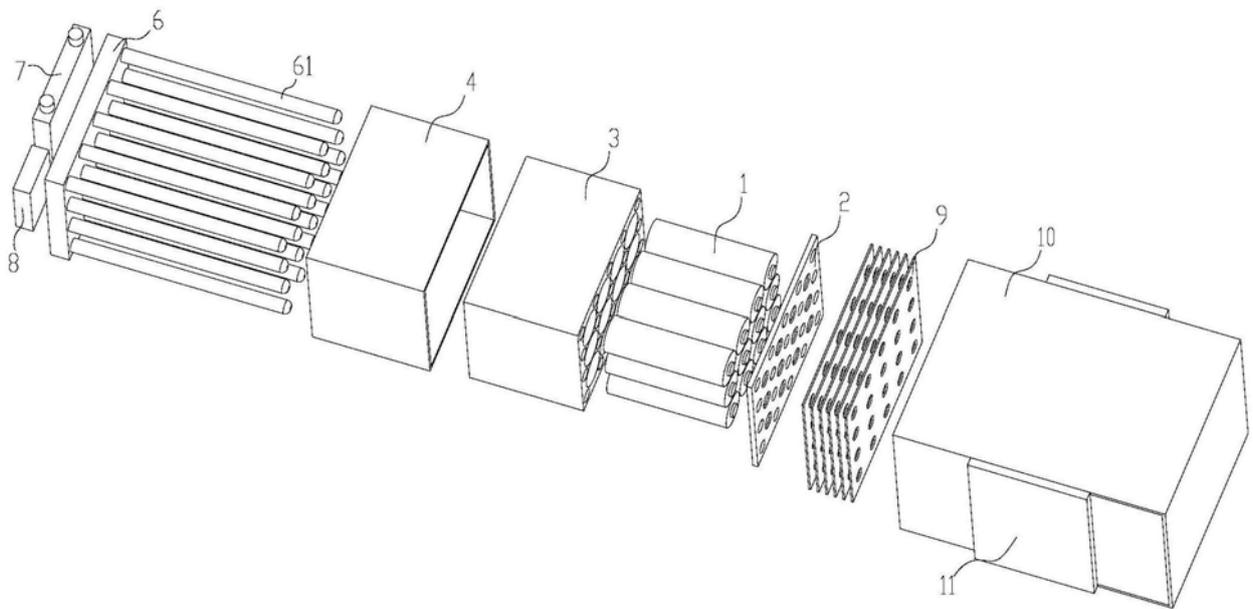


图4

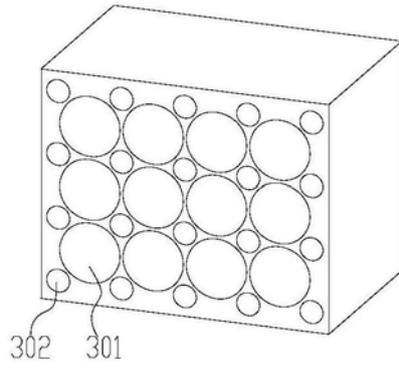


图5

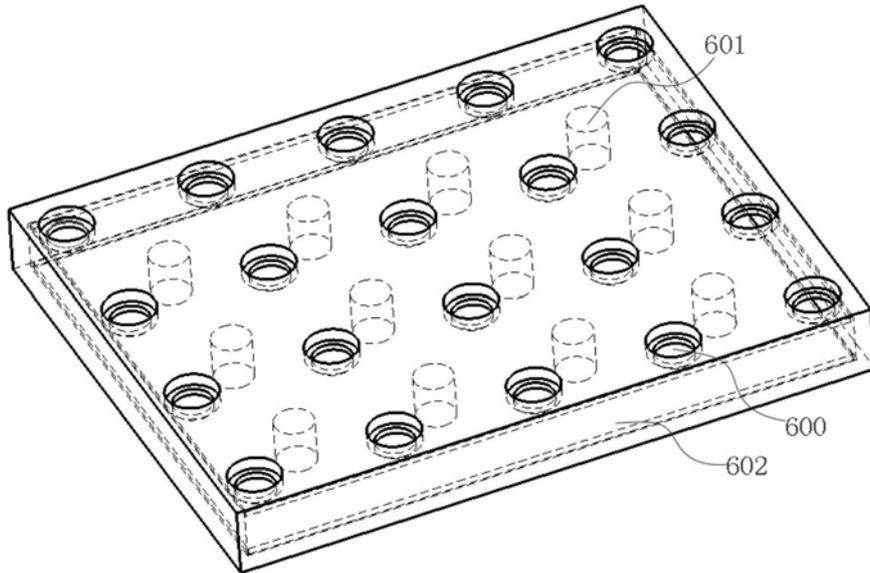


图6

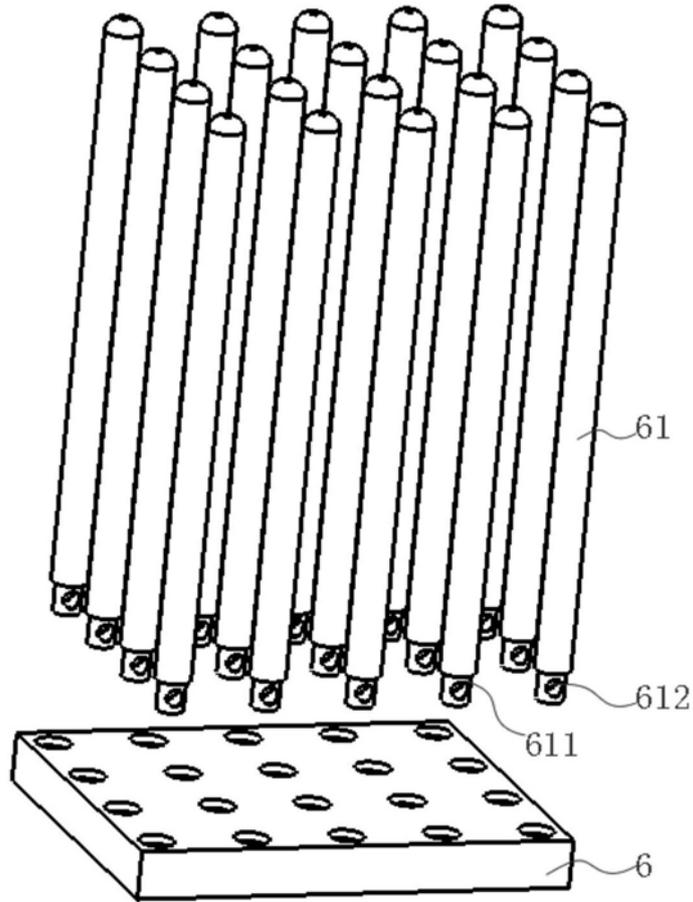


图7

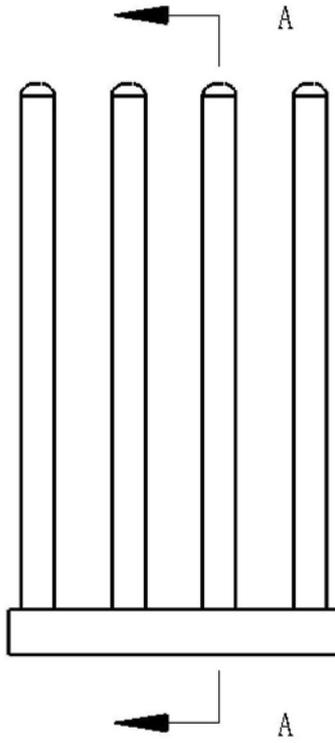


图8

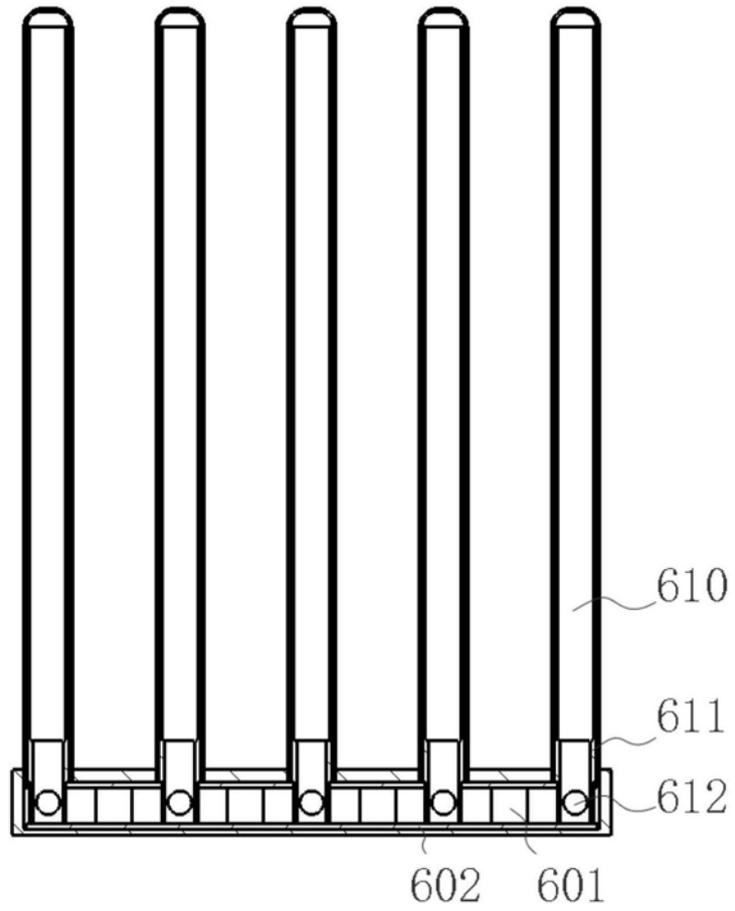


图9