



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108923101 A

(43)申请公布日 2018. 11. 30

(21)申请号 201810480596.8

H01M 10/6554(2014.01)

(22)申请日 2018.05.18

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 2/10(2006.01)

(71)申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市海珠区新港西路135号

申请人 惠州亿纬锂能股份有限公司

(72)发明人 苑丁丁 骆阳 童叶翔 刘金成

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 陈卫

(51)Int.Cl.

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/653(2014.01)

H01M 10/6557(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

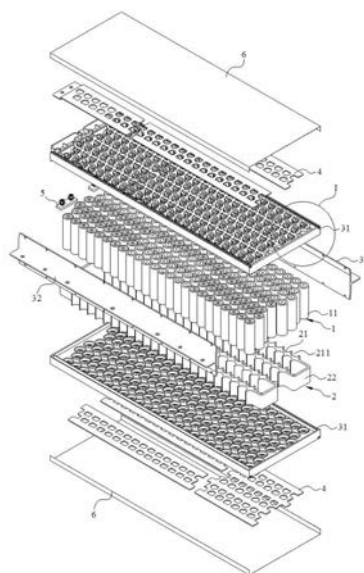
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种新型相变热管理动力电池模组

(57)摘要

本发明公开一种新型相变热管理动力电池模组,包括模组、固定支架及绝缘导热管,模组由若干电芯排布组成;模组安装于固定支架内;绝缘导热管具有若干间隔排布的管本体和用于连通相邻两个管本体的连接管,管本体沿模组的长度方向延伸,管本体的两侧且沿其长度方向排布有若干电芯,管本体与电芯的侧壁连接,绝缘导热管内注有相变材料。本发明利用与电芯的侧壁相连接的导热塑料将热量传递给绝缘导热管内的相变材料,在相变材料还未熔融呈液体状态之前,利用相变材料的相变潜热将热量存储于相变材料中,相变材料变成熔融状态时,再利用相变材料的流动性来平衡模组的各个电芯之间的温度差,使模组的各个电芯的温度保持一致。



1. 一种新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,包括:
模组,所述模组由若干电芯排布组成;
固定支架,所述模组安装于所述固定支架内;
绝缘导热管,所述绝缘导热管具有若干间隔排布的管本体和用于连通相邻两个所述管本体的连接管,所述管本体沿所述模组的长度方向延伸,所述管本体的两侧且沿其长度方向排布有若干所述电芯,所述管本体与所述电芯的侧壁连接,所述绝缘导热管内注有相变材料。
2. 根据权利要求1所述的新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,还包括驱动泵,所述绝缘导热管具有进液口和出液口,所述驱动泵连接在所述进液口与所述出液口之间。
3. 根据权利要求2所述的新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,还包括散热器,所述散热器连接在所述驱动泵与所述进液口或所述出液口之间。
4. 根据权利要求1所述的新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,沿所述管本体的长度方向,所述管本体的侧面具有若干与所述电芯的外周相配合的凹槽,所述电芯与所述凹槽紧贴。
5. 根据权利要求4所述的新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,相邻两个所述管本体之间沿所述模组的长度方向排布有两排所述电芯,其中一个所述管本体上的所述凹槽的中心线与另一个所述管本体上的相邻两个所述凹槽之间的切线重合。
6. 根据权利要求1所述的新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,所述绝缘导热管采用由导热塑胶与玻璃纤维组成的复合材料制成。
7. 根据权利要求1所述的新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,所述绝缘导热管与所述电芯之间设置有陶瓷粉末层。
8. 根据权利要求1所述的新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,所述模组由若干电芯串组成,所述电芯串由若干所述电芯排布组成,相邻两个所述电芯串的所述电芯两端的极性相反,极性相反的所述电芯之间设置有绝缘隔热层。
9. 根据权利要求8所述的新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,每一个所述电芯串的若干个所述电芯之间通过铝丝焊并联连接。
10. 根据权利要求1至9任一项所述的新型相变热管理动力电池模组,其特征在于,所述固定支架包括位于所述模组两端的绝缘导热板和位于所述模组相对两侧的固定耳,所述电芯的两端分别通过导热胶与两个所述绝缘导热板连接。

一种新型相变热管理动力电池模组

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,具体涉及一种新型相变热管理动力电池模组。

背景技术

[0002] 目前,圆柱形动力电池模组的散热方式主要有以下几种:

(一)、自热散热:将电芯排列的间隙增大,利用空气自然对流的方式将热量通过空气自然扩散,从而使温度降低;该散热方式的缺陷为:对电芯产生的热量没有主动的控制,电芯温度无法管控,温度上升高,电芯间距增大,空间利用率低;

(二)、强制风冷:通过风扇的强制对流将热空气从电芯四周带至热空气出口,从而将热量带走;该散热方式的缺陷为:由空气带走的热量少,且电芯间间距增大,体积比能量低,同时风道设计复杂,电芯的温度一致性低;

(三)、强制液冷:通过冷却液将电芯产生的热量带走;该散热方式的缺陷为:电芯与水管之间的绝缘难度大,液体渗漏风险大,圆柱电芯与水冷管之间的接触面积小,平均热量传导效率低。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种新型相变热管理动力电池模组,可快速平衡模组内的各个电芯之间的温差。

[0004] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

提供一种新型相变热管理动力电池模组,包括:

模组,所述模组由若干电芯排布组成;

固定支架,所述模组安装于所述固定支架内;

绝缘导热管,所述绝缘导热管具有若干间隔排布的管本体和用于连通相邻两个所述管本体的连接管,所述管本体沿所述模组的长度方向延伸,所述管本体的两侧且沿其长度方向排布有若干所述电芯,所述管本体与所述电芯的侧壁连接,所述绝缘导热管内注有相变材料。

[0005] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,新型相变热管理动力电池模组还包括驱动泵,所述绝缘导热管具有进液口和出液口,所述驱动泵连接在所述进液口与所述出液口之间。

[0006] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,新型相变热管理动力电池模组还包括散热器,所述散热器连接在所述驱动泵与所述进液口或所述出液口之间。

[0007] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,沿所述管本体的长度方向,所述管本体的侧面具有若干与所述电芯的外周相配合的凹槽,所述电芯与所述凹槽紧贴。

[0008] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,相邻两个所述管本体之间沿所述模组的长度方向排布有两排所述电芯,其中一个所述管本体上的所述凹槽的中心线与另一个所述管本体上的相邻两个所述凹槽之间的切线重合。

[0009] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,所述绝缘导热管采用由导热塑胶与玻璃纤维组成的复合材料制成。

[0010] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,所述绝缘导热管由导热塑胶注塑而成,所述导热塑胶内设置有玻璃纤维。

[0011] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,所述绝缘导热管与所述电芯之间设置有陶瓷粉末层。

[0012] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,所述模组由若干电芯串组成,所述电芯串由若干所述电芯排布组成,相邻两个所述电芯串的所述电芯两端的极性相反,极性相反的所述电芯之间设置有绝缘隔热层。

[0013] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,每一个所述电芯串的若干个所述电芯之间通过铝丝焊并联连接。

[0014] 作为新型相变热管理动力电池模组的优选方案,所述固定支架包括位于所述模组两端的绝缘导热板和位于所述模组相对两侧的固定耳,所述电芯的两端分别通过导热胶与两个所述绝缘导热板连接。

[0015] 本发明的有益效果:

本发明所述新型相变热管理动力电池模组利用与电芯的侧壁相连接的导热塑料将热量传递给绝缘导热管内的相变材料,在相变材料还未熔融呈液体状态之前,利用相变材料的相变潜热将热量存储于相变材料中,相变材料变成熔融状态时,再利用相变材料的流动性来平衡模组的各个电芯之间的温度差,使模组的各个电芯的温度保持一致。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例的新型相变热管理动力电池模组的分解示意图。

[0017] 图2为图1中I部分的放大图。

[0018] 图3为本发明实施例的新型相变热管理动力电池模组的结构示意图(去除盖板后)。

[0019] 图4为本发明实施例的新型相变热管理动力电池模组的剖视图。

[0020] 图5为本发明实施例的模组与绝缘导热管的组装示意图。

[0021] 图6为本发明实施例的绝缘导热管的俯视图。

[0022] 图中:

1、电芯串;11、电芯;2、绝缘导热管;21、管本体;211、凹槽;22、连接管;3、固定支架;31、绝缘导热板;32、固定耳;33、台阶孔;4、导流片;5、紧固件;6、盖板。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0024] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“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。

[0025] 此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要

性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0026] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“固定”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,可以是两个部件内部的连通或两个部件的相互作用关系。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。

[0027] 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之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征之“上”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,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”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0028] 如图1至6所示,本实施例的新型相变热管理动力电池模组包括模组、固定支架和绝缘导热管2;模组由若干电芯11排布组成;模组安装于固定支架内;绝缘导热管2具有若干间隔排布的管本体21和用于连通相邻两个管本体21的连接管22,管本体21沿模组的长度方向延伸,管本体21的两侧且沿其长度方向排布有若干电芯11,管本体21与电芯11的侧壁连接,绝缘导热管2内注有相变材料。本实施例中,绝缘导热管2采用导热塑料制成,例如PC基材、PA基材、PPS基材等,利用与电芯11的侧壁相连接的导热塑料将热量传递给绝缘导热管2内的相变材料,在相变材料还未熔融呈液体状态之前,利用相变材料的相变潜热将热量存储于相变材料中,相变材料变成熔融状态时,再利用相变材料的流动性来平衡模组的各个电芯11之间的温度差,使模组的各个电芯11的温度保持一致。

[0029] 其中,绝缘导热管2用于模组降温的同时,还可作为电芯11的支撑架,以提高电芯11的安装稳定性。

[0030] 作为本发明的一种优选的实施方案,新型相变热管理动力电池模组还包括驱动泵,绝缘导热管2具有进液口和出液口,驱动泵连接在进液口与出液口之间,具体地,驱动泵分别通过管路与进液口和出液口连通。当相变材料变成熔融状态时,通过驱动泵驱动绝缘导热管2内的相变材料定向循环流动,与采用非定向流动的相变材料相比,本实施例利用液体循环的温度梯度可以快速平衡各个电芯11之间的温度差。

[0031] 作为本发明进一步优选的实施方案,新型相变热管理动力电池模组还包括散热器,散热器连接在驱动泵与进液口或出液口之间。熔融的相变材料在驱动泵的作用下进入散热器进行换热,降温后再循环进入绝缘导热管2中,进一步加快了电芯11的温度降低的速度,从而使模组处于良好的工作状态,提高了模组的使用安全性。

[0032] 沿管本体21的长度方向,管本体21的侧面具有若干与电芯11的外周相配合的凹槽211,电芯11与凹槽211紧贴,以增大电芯11与管本体21的热接触面积。

[0033] 相邻两个管本体21之间沿模组的长度方向排布有两排电芯11,其中一个管本体21上的凹槽211的中心线与另一个管本体21上的相邻两个凹槽211之间的切线重合,从而使电芯11紧密排布,以增大动力电池模组的体积比能量。

[0034] 优选地,绝缘导热管2采用由导热塑胶与玻璃纤维组成的复合材料制成,以增强绝缘导热管2的强度。本实施例中,导热塑胶中玻璃纤维的含量为5%-30%,在保证绝缘导热管2

的导热性能的前提下可以最大限度地增加绝缘导热管2的强度。

[0035] 本实施例中,绝缘导热管2与电芯11之间设置有陶瓷粉末层,具体地,绝缘导热管2的表面设置有陶瓷粉末层,以增加绝缘导热管2与电芯11之间的导热性能,同时使绝缘导热管2具备良好的绝缘性。

[0036] 对于同一电芯串1,沿模组的长度方向呈同一排排布的电芯11之间的侧壁之间相连接,且电芯11的表面设置有导电层,其中,导电层采用导电酯制成,导电酯为聚氨酯或者聚碳酸酯,导电层的设置可以增加同一电芯串的相邻两个电芯11之间的导电效果,降低每一电芯串1的电芯11之间的连接阻抗,从而降低模组总的阻抗,并降低因阻抗产生的热量。

[0037] 本实施例中,模组由若干电芯串组成,电芯串由若干电芯11排布组成,相邻两个电芯串的电芯11两端的极性相反,且相邻两个管本体21之间的两排电芯11之间设置有绝缘隔热层,具体地,在两排电芯11之间注入发泡材料,发泡材料固化后形成绝缘隔热层,从而使绝缘隔热层两侧的轮廓形状与电芯11的外周相匹配,在某个电芯11发生热失控使可以降低电芯11之间的连锁失控风险,避免某个电芯11的热失控扩散为模组的热失控。

[0038] 优选地,对于沿模组宽度方向的两端的管本体21的外侧的一排电芯11,极性相反的电芯11之间设置有第一绝缘隔离件;对于相邻两个管本体21之间的两排电芯11,极性相反的电芯11之间设置有第二绝缘隔离件,第一绝缘隔离件与第二绝缘隔离件分别与管本体21连接,可以增加绝缘隔离件与绝缘导热管2的结构稳定性,绝缘导热管2与第一绝缘隔离件、第二绝缘隔离件一起形成一个网状结构,利用相变材料降温的同时可以使极性不同的电芯11(相邻两个管本体21之间的电芯11,或沿模组宽度方向的两端的管本体21的外侧的一排电芯11)之间相互隔离,在恶劣工况下可以进一步避免电芯串之间相互影响,可以将每个电芯串的温度控制在同一范围内并进行单独的热管理,提高动力电池模组的使用寿命。

[0039] 本实施例中,每一个电芯串的若干个电芯11之间通过铝丝焊并联连接。具体地,电芯11的负极采用钢壳导电,铝丝与负极焊接,将若干个负极并联连接,相当于该电芯串1共用一个负极,铝丝用于电流的导通,同时可以作为每个电芯11的保险丝,当电芯11出现异常放电时,与其连接的铝丝可快速熔断,从而可以降低因电芯11失控带来的风险。

[0040] 具体地,绝缘导热板31上开设有若干与用于安装电芯11的台阶孔33,在台阶孔33内点胶,将电芯11固定于该台阶孔33内。铝丝一端与导流片4焊接,另一端插入该台阶孔33内与电芯11的负极焊接,从而将每个电芯串11的并联在一起。

[0041] 本实施例中,固定支架3包括位于模组两端的绝缘导热板31和位于模组宽度方向或长度方向的两端的固定耳32,固定耳32分别与两个绝缘导热板31连接。绝缘导热板31远离模组的一侧分别设置有导流片4,导流片4上开设有若干通孔,铝丝一端与电芯11的负极焊接,另一端穿过该通孔与导流片4焊接,从而将电芯串的各个电芯11并联。

[0042] 本实施例中,固定耳32通过结构胶粘接固定于两个绝缘导热板31之间。优选地,固定耳32包括连接板和与连接板的宽度方向的中心连接的耳板,绝缘导热板31靠近固定耳32的一侧设置有第一卡槽,连接板的上下两端分别与第二卡槽插接。安装时,先在第一卡槽中点胶,再将固定耳32插接在第二卡槽中;耳板上沿其长度方向间隔开设有若干耳孔,连接板的上下两端分别间隔开设有若干凹槽,该凹槽沿厚度方向贯穿连接板。胶水嵌入该第一凹槽中,可以增加固定耳32与绝缘导热板31之间的粘接强度。

[0043] 本实施例中,如图3所示,绝缘导热板31靠近导流片4的一侧间隔凸设有两个凸起,

凸起呈弯折结构,对应地,导流片4之间具有供该凸起穿过的间隙。其中,靠近模组上端的导流片4由四个断开的分导流片组成,靠近模组下端的导流片4由三个断开的分导流片组成。

[0044] 本实施例中,靠近模组上端的导流片4的通过紧固件5如螺钉与绝缘导热板31固定连接。具体地,该绝缘导热板31沿其长度方向的一端开设有连接槽,对应地,导流片4沿其长度方向的一端具有朝向该绝缘导热板31凸设的弯折部,该弯折部位于连接槽中,并通过紧固件5锁紧固定。

[0045] 绝缘导热板31上除了开设有用于安装电芯11的台阶孔33之外,在台阶孔33之间还间隔开设有若干通孔。具体地,模组沿其长度方向由八排电芯11组成,对应地,绝缘导热板31上开设有八排台阶孔33,以每两排台阶孔33为一组,沿绝缘导热板31的宽度方向,每一组台阶孔33的两个台阶孔33之间开设有两个第一通孔,第一通孔具有四个侧壁,沿绝缘导热板31的长度方向,第一通孔具有相对的第一侧壁和第二侧壁,第一侧壁的长度不等于第二侧壁的长度,第一侧壁和第二侧壁之间的相对的第三侧壁和第四侧壁为朝向孔内内凹的弧形结构,两个第一通孔对称设置,两个第一通孔之间间隔设置有两个凸块,两个凸块分别邻近两个台阶孔33;沿绝缘导热板31的宽度方向,相邻两组台阶孔33之间设置有第二通孔,第二通孔为圆孔。两个绝缘导热板31之间插排有六个电芯串,六个电芯串组成3*2矩阵式结构,相邻两个电芯串的电芯11两端的极性相反。在其他的实施例中,也可以根据需要设置电芯串1的数量和排布结构。

[0046] 绝缘导热板31采用具有导热塑胶制成,例如PC基材、PA基材、PPS基材等,与采用金属复合材料相比,采用绝缘导热板31可以避免出现导电问题和绝缘问题。为进一步增加绝缘导热板31的导热性,导热塑胶中还添加有玻璃纤维,增加导热性的同时还可以提高绝缘导热板31的结构强度。优选地,绝缘导热板31采用透明的PC基材注塑而成,利用透明材料的透光性,可以对用于固定电芯11的导热胶的点胶量进行检测,并判断电芯11的的粘接效果及电芯11的空隙处的隔热发泡材料的固化情况,以保证电芯11的固定效果,减少因电芯11粘接不牢固而对用于并联电芯11的铝丝产生作用力而导致铝丝断裂,进而可以避免因此而造成模组内部分电芯11短路的风险。

[0047] 其中,电芯11的两端分别通过导热胶与两个绝缘导热板31连接,从而保证电芯11的极耳位置的热量通过导热胶稳定传递至绝缘导热板31上。

[0048] 本实施例中,每个电芯11的点胶量通过点胶治具均可以精确控制,从而确保每个电芯11的粘接效果,提高模组的结构可靠性。

[0049] 本实施例的新型相变热管理动力电池模组还包括两个盖板6,盖板6位于导流片4远离绝缘导热板31的一侧,盖板6包括盖板本体和设置在盖板本体沿其宽度方向的两端的卡板,卡板朝向绝缘导热板31凸设,绝缘导热板31上对应卡板的位置设置有第二卡槽,卡板与第二卡槽卡接固定。

[0050] 优选地,绝缘导热板31上对应每一个卡板间隔设置有两个第二卡槽。

[0051] 需要声明的是,上述具体实施方式仅仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理,在本发明所公开的技术范围内,任何熟悉本技术领域的技术人员所容易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围内。

[0052] 以上通过具体的实施例对本发明进行了说明,但本发明并不限于这些具体的实施例。本领域技术人员应该明白,还可以对本发明做各种修改、等同替换、变化等等。但是,这

些变换只要未背离本发明的精神,都应在本发明的保护范围之内。另外,本申请说明书和权利要求书所使用的一些术语并不是限制,仅仅是为了便于描述。此外,以上多处的“一个实施例”、“另一个实施例”等表示不同的实施例,当然也可以将其全部或部分结合在一个实施例中。

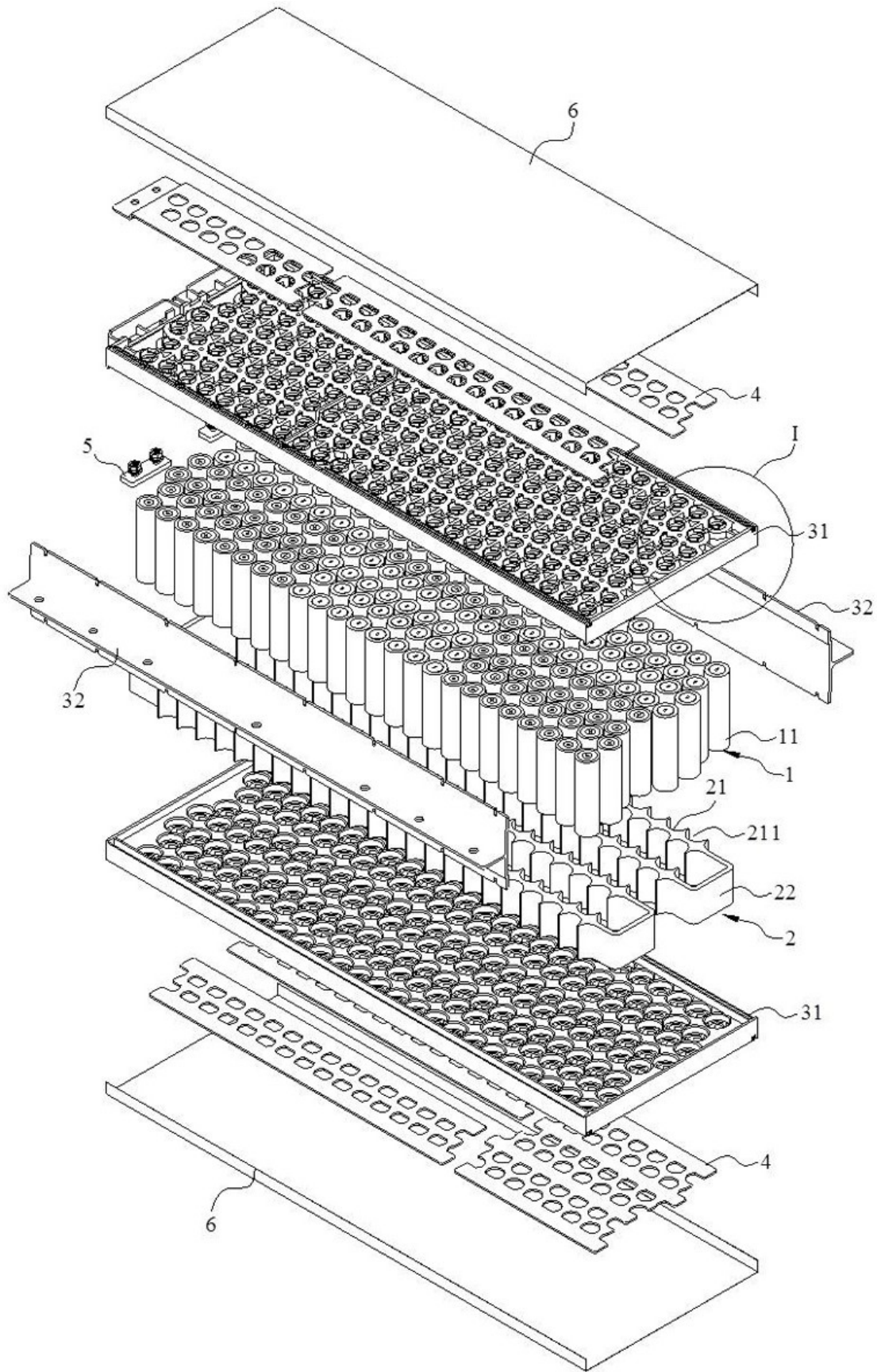


图1

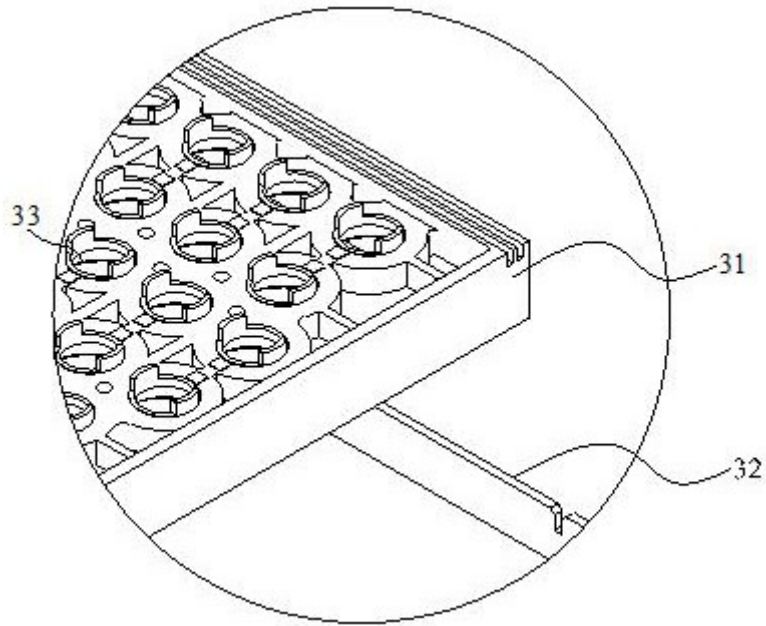


图2

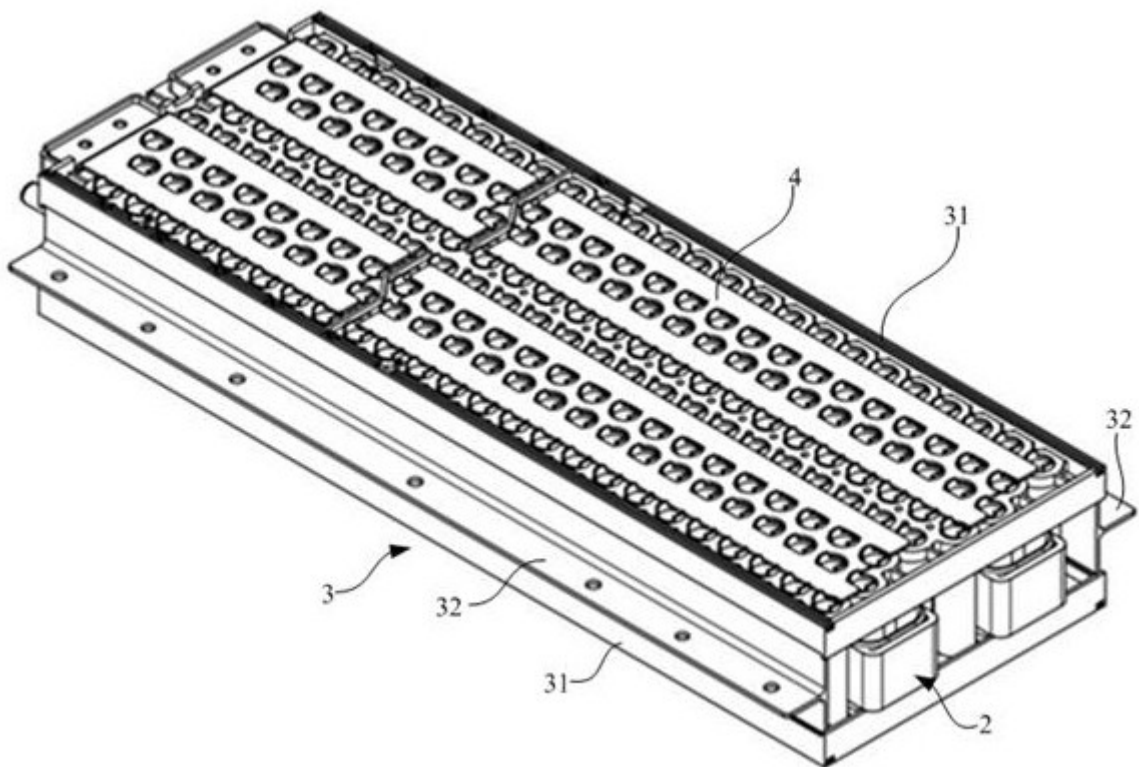


图3

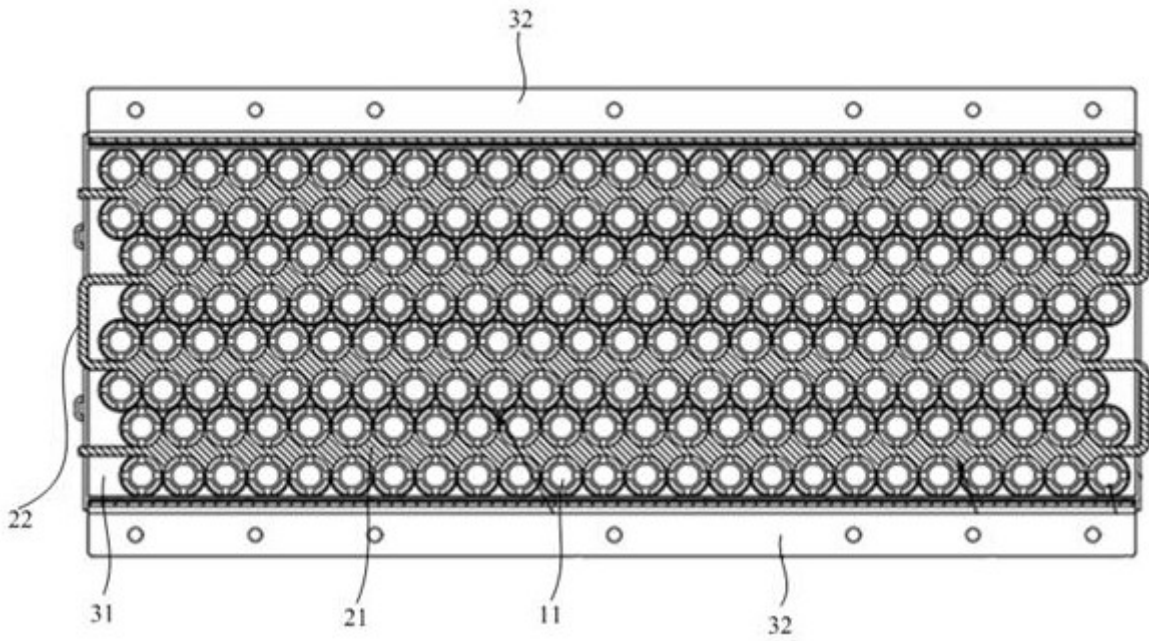


图4

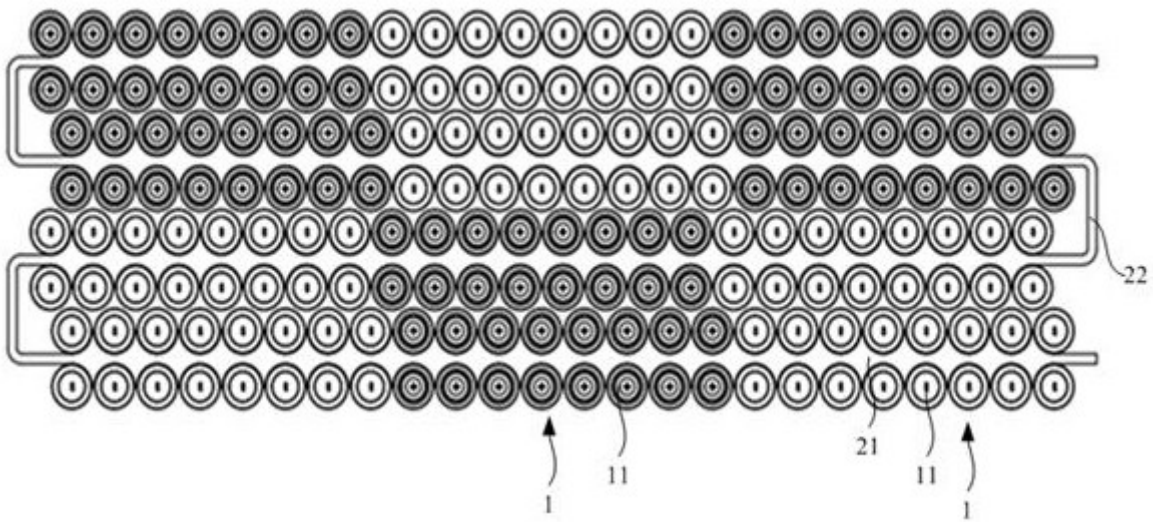


图5

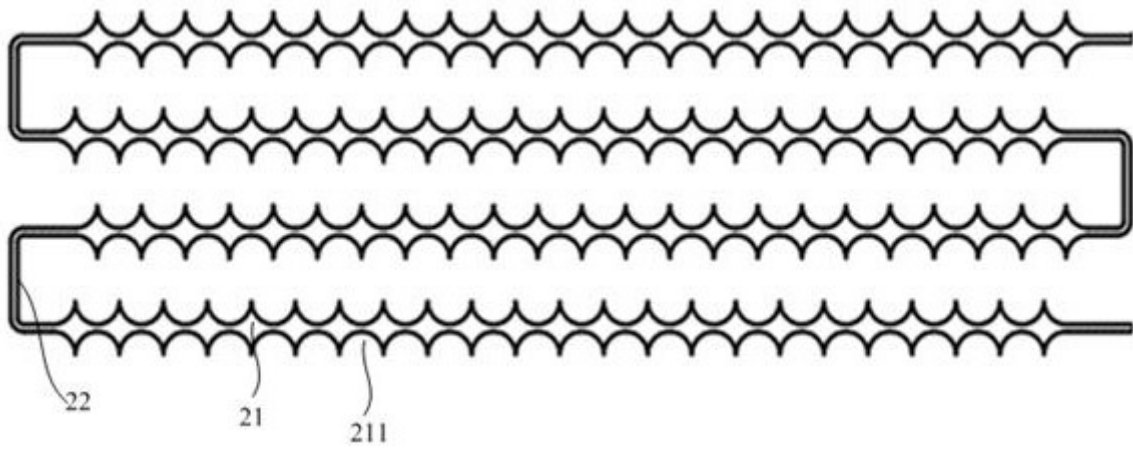


图6