



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106972191 A

(43)申请公布日 2017. 07. 21

(21)申请号 201611091207.X

H01M 10/6557(2014.01)

(22)申请日 2016.12.01

H01M 10/6568(2014.01)

(71)申请人 动能创科股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州圣克拉拉卡拉狄鲁
纳2231号210室

(72)发明人 陈菲华

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

H01M 10/0525(2010.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/643(2014.01)

H01M 10/653(2014.01)

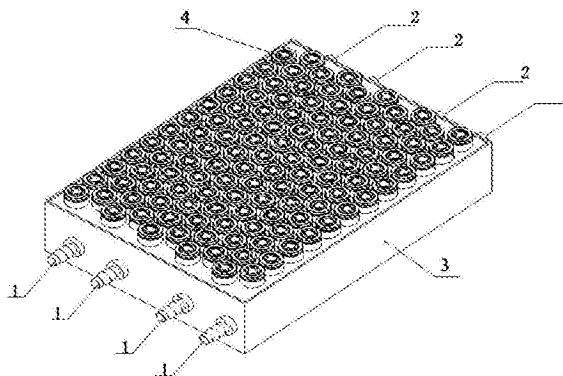
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

锂离子电池包或电池模组、适于该锂离子电池包或电池模组用的冷却液及冷却方法

(57)摘要

本发明公开了一种锂离子电池包或电池模组,包括壳体、固定支架和若干个单体电池,壳体、固定支架和若干个单体电池形成有适于冷却液流动的第一流动空间或第二流动空间:第一流动空间通过由四面侧板形成的壳体及由上下两层平板形成的固定支架围合形成,若干单体电池通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上,所述若干单体电池上端靠近正极位置的小部分身长裸露于壳体及上平板之外;第二流动空间通过呈方体结构的六面平板围合形成,若干单体电池通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上后整体浸没在冷却液中被壳体包围;第一流动空间和第二流动空间的壳体上均设置有冷却液进口和冷却液出口。本发明锂离子电池包或电池模组冷却液及冷却方法。



1. 一种锂离子电池包或电池模组,其特征在于包括壳体、固定支架和若干个单体电池,所述壳体、固定支架和若干个单体电池形成有适于冷却液流动的流动空间:

所述流动空间包括第一流动空间或第二流动空间:

所述第一流动空间通过由四面侧板形成的壳体及由上下两层平板形成的固定支架围合形成,所述上下两层平板上设置有单体电池安装孔位,所述若干单体电池通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上,所述若干单体电池上端靠近正极位置的小部分身长裸露于壳体及上平板之外;

所述第二流动空间通过呈方体结构的六面平板围合形成,所述固定支架为上下两层平板,所述上下两层平板上设置有单体电池安装孔位,所述若干单体电池通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上后整体浸没在冷却液中被壳体包围;

所述第一流动空间和第二流动空间的壳体上均设置有冷却液进口和冷却液出口。

2. 根据权利要求1所述的锂离子电池包或电池模组,其特征在于:所述第一流动空间的固定支架与电芯正极端通过密封处理,且正极滚槽以上部分作为电池包或模组串并联焊接位置;

所述第二流动空间的壳体上设置有数个单体电池“X”和“Y”轴固定卡位。

3. 根据权利要求1所述的锂离子电池包或电池模组,其特征在于:所述第一流动空间和第二流动空间的下层板的单体电池安装孔位呈开口向上的凹槽状,所述凹槽的截面呈倒立的梯形状,且所述凹槽的底部还设置有溢胶槽。

4. 根据权利要求1所述的锂离子电池包或电池模组,其特征在于:所述固定支架与单体电池之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均设置有位移约束,且在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定;

所述若干单体电池的壳体表面均裸露;所述固定支架的上平板的安装孔位的截面呈为“V”型敞口结构。

5. 根据权利要求1所述的锂离子电池包或电池模组,其特征在于:所述第二流动空间还设置有冷却液储藏槽和数个导流孔,所述数个导流孔间隔地设置于固定支架的上下平板的边缘,所述冷却液储藏槽由壳体的侧面与固定支架之间的间隙形成。

6. 根据权利要求1所述的锂离子电池包或电池模组,其特征在于:所述单体电池为圆柱形或方形的铝塑膜锂离子电池;

所述固定支架由铝合金材料或者高强度低密度的复合材料制成;所述高强度低密度的复合材料为选自PPE、PS、ABS/PC、SMC、玻璃纤维增强尼龙、PA66/PPS合金、PPO/PTFE合金、PPO/PA合金、玻璃纤维增强PET和PAR/PC合金材料中的一种或几种的混合物。

7. 适于权利要求1-6之任一所述的锂离子电池包或电池模组用冷却液,其特征在于:所述冷却液为水或市售冷却液,所述水或市售冷却液内添加有纳米材料添加剂,按重量百分比计,所述纳米材料添加剂占水或市售冷却液总重的比例为0.1%-10%。

8. 根据权利要求7所述的锂离子电池包或电池模组用冷却液,其特征在于:按重量百分比计,所述纳米材料添加剂占水或市售冷却液总重的比例为1%-5%;所述纳米材料的颗粒度为100nm以下。

9. 根据权利要求7或8所述的锂离子电池包或电池模组用冷却液,其特征在于:所述纳米材料的形态为椭圆或球形;

所述纳米材料为表面经过处理的不导电金属纳米材料和不导电碳类纳米材料:所述金属纳米材料包括选自金属氧化物 γ -氧化铝、二氧化钛、氧化硅、二氧化锆和氧化锌中的一种;所述金属纳米材料包括选自铜、铈和铝中的一种;所述碳类纳米材料包括单层或多层碳纳米管。

10.采用权利要求7-9之任一所述的冷却液对锂离子电池包或电池模组进行冷却的方法,其特征在于:所述单体电池上端靠近正极极柱以下的部分身长或单体电池整体浸没在冷却液中。

锂离子电池包或电池模组、适于该锂离子电池包或电池模组用的冷却液及冷却方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锂离子电池包或电池模组、适于该锂离子电池包或电池模组用的冷却液及冷却方法。

背景技术

[0002] 近几年,随着中国对环保型新能源的大力开发,锂电池成为了储能、UPS、电动汽车的主要动力源,其中电动汽车发展最为快速,但同时也带来了一些问题,比如电池包的热管理方面存在较大的差异化。现有的电池包主要是采用自然冷却、风冷、管道式液冷的散热模式,此类热管理方式在一定程度上可以缓解电池包的散热问题,但是不能从根本上彻底解决电池包在各类工况下、各类环境下发热及加热的问题,如此的热管理方式,一方面不能让电池包内的热量迅速传导到电池包以外,另一方面内部的热量会叠加,从而导致电池包内的温度越来越高,最终直接影响电池包的使用寿命和电池包的安全性能。电动汽车使用环境恶劣、使用频率高,而对于搭载的动力电池要求更加严格、苛刻,其必须保证电池包内的温场均匀,由于电池包对外围防护等级、抗震性能的要求很高,所以现行的技术不足以够达到其要求。因此解决电池包热的问题成了各生产厂家迫切需要解决的问题。现有的热管理模式依然存在很大的缺陷;自然风冷(大多数通过电池包和外界热交换,或者通过电池包内部安装微型风扇对电芯进行风冷,起到热交换作用)。全部依托电芯自身的发热特性,在极端条件下电池包温度过高,对电芯的损害巨大,其安全性更不能保证,电池包长期在较高的温度环境下工作,电池包的寿命会急剧下降。

[0003] 传统的风冷模式,因为电池包内外需要产生热对流,整个电池包很难做到密封,此种方案带来的问题是,内外空气对流会带入很多粉尘、杂质及水蒸气,因此对电池包内部的高、低压连接零部件、电子部件、高压器件、电芯带来加速老化的风险,电子零部件、高压器件失效的风险,同样对电池包的安全性能带来巨大的威胁。新型的管道式冷却模式(在电池模组电芯之间缠绕冷却管道,通过冷却管道内的液体进行间接的一个热交换冷却)。因为电池包内部的热量需要通过管道内的冷却液体把热传出来,所以在电池包的电芯缝隙之间需要布局非常多的管道,尤其对于圆柱电芯来说,管道的结构、布局、工艺都非常的复杂,而且给制造成本跟生产效率带来巨大的压力。单个电池包内部的管道越多,接口就会越多,多一个接口就会增加一个泄漏的风险,另外圆柱电芯跟管道接触的面积相当有限,正常是整个电芯的1/4,导热面积有限,单个模组越大,温差范围就会越宽,冷却液体的输入侧跟冷却液体输出侧,由于冷却液体的路径因素,温差范围会比较宽。整个电池包在这种温差较大的环境中工作,同样对电池包的性能有很大破坏。无论是自然冷却、风冷还是管道式冷却都属于间接冷却,其冷却效果和效率都有限制。若为了提高冷却效率而采用直接冷却的方式,则需要考虑电池外壳直接与冷却介质接触后的效果,若冷却介质选择不当,则会产生腐蚀电池外壳、正负极通过介质连接造成短路、介质在冷热循环时化学性质不稳定、介质易燃而增加电池工作的安全隐患等。现有的应用于间接冷却方式的冷却液选择性较少,且工作条件要

求较严格。在间接冷却方式中,目前大量运用为水/乙二醇混合溶液、硅油或硅脂。其中,水/乙二醇的混合液体虽然流动性较好,可是暴露在氧气中容易氧化,氧化后易腐蚀电池外壳。硅油、硅脂的化学成分虽然比较稳定,可是流动性较差且有一定的导电性能。因此,使用以上几款冷却液对电池包的冷却管道密封性要求很高,若一旦发生漏液,有很大的安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种构造精巧便于冷却的锂离子电池包、电池模组。

[0005] 本发明提供的一种锂离子电池包或电池模组,其特征在于包括壳体、固定支架和若干个单体电池,所述壳体、固定支架和若干个单体电池形成有适于冷却液流动的流动空间:

[0006] 所述流动空间包括第一流动空间或第二流动空间:

[0007] 所述第一流动空间通过由四面侧板形成的壳体及由上下两层平板形成的固定支架围合形成,所述上下两层平板上设置有单体电池安装孔位,所述若干单体电池通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上,所述若干单体电池上端靠近正极位置的小部分身长裸露于壳体及上平板之外;

[0008] 所述第二流动空间通过呈方体结构的六面平板围合形成,所述固定支架为上下两层平板,所述上下两层平板上设置有单体电池安装孔位,所述若干单体电池通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上后整体浸没在冷却液中被壳体包围;

[0009] 所述第一流动空间和第二流动空间的壳体上均设置有冷却液进口和冷却液出口。

[0010] 作为本发明进一步的改进:所述第一流动空间的固定支架与电芯正极端通过密封处理,且正极滚槽以上部分作为电池包或模组串并联焊接位置;

[0011] 所述第二流动空间的壳体上设置有数个单体电池“X”和“Y”轴固定卡位。

[0012] 作为本发明进一步的改进:所述第一流动空间和第二流动空间的下层板的单体电池安装孔位呈开口向上的凹槽状,所述凹槽的截面呈倒立的梯形状,且所述凹槽的底部还设置有溢胶槽。

[0013] 作为本发明进一步的改进:所述固定支架与单体电池之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均设置有位移约束,且在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定;

[0014] 所述若干单体电池的壳体表面均裸露;所述固定支架的上平板的安装孔位的截面呈为“V”型敞口结构。

[0015] 作为本发明进一步的改进:所述第二流动空间还设置有冷却液储藏槽和数个导流孔,所述数个导流孔间隔地设置于固定支架的上下平板的边缘,所述冷却液储藏槽由壳体的侧面与固定支架之间的间隙形成。

[0016] 作为本发明进一步的改进:所述单体电池为圆柱形或方形的铝塑膜锂离子电池;

[0017] 所述固定支架由铝合金材料或者高强度低密度的复合材料制成;所述高强度低密度的复合材料为选自PPE、PS、ABS/PC、SMC、玻璃纤维增强尼龙、PA66/PPS合金、PPO/PTFE合金、PPO/PA合金、玻璃纤维增强PET和PAR/PC合金材料中的一种或几种的混合物。

[0018] 本发明还提供一种适用范围广,冷却效果良好的锂离子电池包或电池模组用冷却液:所述冷却液为水或市售冷却液,所述水或市售冷却液内添加有纳米材料添加剂,按重量

百分比计,所述纳米材料添加剂占水或市售冷却液总重的比例为0.1%–10%。

[0019] 作为本发明进一步的改进:按重量百分比计,所述纳米材料添加剂占水或市售冷却液总重的比例为1%–5%;所述纳米材料的颗粒度为100nm以下。

[0020] 作为本发明进一步的改进:所述纳米材料的形态为椭圆或球形;

[0021] 所述纳米材料为表面经过处理的不导电金属纳米材料和不导电碳类纳米材料:所述金属纳米材料包括选自金属氧化物 γ -氧化铝、二氧化钛、氧化硅、二氧化锆和氧化锌中的一种;所述金属纳米材料包括选自铜、锑和铝中的一种;所述碳类纳米材料包括单层或多层碳纳米管。

[0022] 本发明进一步的还提供了一种巧妙操作便捷的冷却液对锂离子电池包或电池模组进行冷却的方法:所述单体电池上端靠近正极极柱以下的部分身长或单体电池整体浸没在冷却液中。

[0023] 本发明提供的锂离子电池包或电池模组、适于该锂离子电池包或电池模组用的冷却液及冷却方法,能够直接有效地解决电池包或电池模组的发热问题,所述装置能够让电池包或电池模组浸泡在冷却液中,电池包或电池模组工作中发出的热量,直接传递给冷却液体;所述装置内的冷却液体可以随着内部流道循环流动,主要是通过冷却液把热量带走;所述装置外部接有促进液体循环装置及液体冷却装置,能够快速实现热传递效果,此装置在控制电池包或电池模组温度的反馈速度快,此装置采取循环冷却降温,此种降温结构简单,降温效率高,安全可靠性好。

[0024] 适用于本浸泡冷却技术的冷却液,其种类比适用于间接冷却技术的液体种类更多:本发明可采用多款液体,液体满足低密度、高比热、低膨胀、低毒性、绝缘、阻燃等性能,满足该性能的液体包括但不限于聚烯烃类、脂类合成油烷烃类、有机羧酸盐类和氟碳化合物,以及与以上液相物具有相近密度、比热、膨胀系数、绝缘性能、阻燃性能的液体物质。无论是应用于全浸泡还是不全浸泡的冷却方式,由于电池直接接触冷却液,在满足以上提及的密度、比热、膨胀、绝缘、阻燃等性能要求的情况下,适用于本发明的冷却液的流动性能指标更宽。冷却液体对电芯、壳体及没在冷却液体内的零部件不会发生化学反应。金属纳米材料表面经过包覆处理,实现非导电效果;碳纳米管经过酸化处理,表面管能基团令纳米管在冷却液中保持良好分散。处理后的纳米管导电网络被破坏,纳米管导热但不导电,其中包覆及酸化工艺参考“Yoshio Kobayashi,Hironori KataKami,Eiichi Mine,Daisuke Nagao,Mikio Konno,Luis M.Liz-marzán Silica coating of silver nanoparticles using a modificationStöbermethod”“T.Saito,K.Matsushige,K.TanaKa Chemical treatment and modification of multi-walled carbon nanotubes.”纳米材料分散在冷却液中,提高冷却液比表面积和比热容量,添加固体纳米颗粒提高粒子间碰撞机会,从而该导热性能,固体纳米颗粒增强了液体乱流以及湍流效果,提升了热分布均匀性能,减少热梯度和消除热极化。

[0025] 与现有技术相比,本发明提供的一种冷却液及使用该冷却液对动力电池模组浸泡冷却的方法具有以下专利法意义的有益效果:

[0026] 1、提出一种锂离子电池包或电池模组浸泡冷却方式,能够有效地解决电池包、电池模组发热及散热问题,在很大程度上解决了电池包、电池模组热失效的技术难题,提高电池包使用寿命,节约用车成本、降低电池包热失效风险、增强电池包的安全性。

[0027] 2、提出一种锂离子电池包或电池模组浸泡冷却方式,使锂离子电池包、电池模组可以在极端的环境温度下使用,都保持在一个最适合电池工作的温度,轻松实现电池包、电池模组的冷、热控制,达到预期效果;

[0028] 3、适用于本浸泡冷却技术的冷却液,免除了传统管道冷却技术因漏液产生的安全隐患,且流动性的要求低于传统的管道冷却技术。无论是应用于全浸泡还是部分浸泡的冷却方式,由于电池直接接触冷却液,在满足以上提及的密度、比热、膨胀、绝缘、阻燃等性能要求的情况下,适用于本发明的冷却液的流动性能指标更宽。冷却液体对电芯、壳体及没在冷却液体内的零部件不会发生化学反应;

[0029] 4、在一定程度上节约成本;巧妙而又简单的结构设计不易在车辆震动、碰撞而导致漏液的失效。便捷的冷却液体、高度集成的设计、简单的组装方式,在前段生产及末端售后都会带来极大的便利;

[0030] 5、本浸泡冷却方式,电芯、集流体等发热零部件全部浸泡在冷却液体中,热的传递方式当中,热传递的效果最为明显、效果最好,电芯、集流体等发热零部件全部跟冷却液百分百接触,而且不需要第三方介质传导,发热零部件产生的热量绝大部分被冷却液带走,热传递速度快;

[0031] 6、本浸泡冷却技术,在电池包或模组外壳材料做了更换,采用铝合金材料或者高强度低密度的复合材料(PPE/PS/ABS+PC/SMC(碳纤维)/玻璃纤维为增强尼龙/PA66+PPS合金/PP0+PTF合金/PP0+PA合金/玻璃纤维增强性PET/PAR+PC合金等),相邻电芯中心距离缩小,在电池包及电池模组体积密度上有很大的提升,电芯间隙小,填充的冷却介质重量也随之降低,在电池包及电池模组的能量密度上也有显著的提高;

[0032] 7、适用于本浸泡冷却技术的冷却液,其种类比适用于间接冷却技术的液体种类更多。本发明可采用多款液体,液体满足低密度、高比热、低膨胀、低毒性、绝缘、阻燃等性能。满足该性能的液体包括但不限于聚烯烃类、脂类合成油烷烃类、有机羧酸盐类和氟碳化合物,以及与以上液相物具有相近密度、比热、膨胀系数、绝缘性能、阻燃性能的液体物质。这些液体均有良好的化学稳定性,挥发性较低,且可多次循环利用,使用寿命完全能与电池及电池包的使用寿命配套。

附图说明

[0033] 图1是:实施例1-4中的电芯三轴约束结构示意图。

[0034] 图2是:实施例1的锂离子电池包或电池模组-单体电池高度的5/6浸泡方案结构示意图。

[0035] 图3是:实施例1的锂离子电池包或电池模组冷却效果热仿真结构示意图。

[0036] 图4是:实施例1部分浸泡3C放电发热温度分布图。

[0037] 图5是:实施例2的锂离子电池包或电池模组的全浸泡方案壳体外观示意图。

[0038] 图6是:实施例2的锂离子电池包或电池模组的全浸泡方案中壳体内固定支架与电芯结构示意图。

[0039] 图7是:实施例3中的锂离子电池包或模组全浸泡的截面示意图。

[0040] 图8是:实施例4的第二流动空间内部构造示意图。

[0041] 图9是:实施例5的第二流动空间内部构造示意图。

[0042] 图10是：实施例2-4中的锂离子电池包或模组全浸泡冷却热仿真热量分布图。

[0043] 图11是：实施例2-4中的锂离子电池包或模组全浸泡冷却液流动模拟示意图。

[0044] 图中：1、进水口；2、出水口；3、外壳或壳体；4、电芯或单体电池；5、模组正极；6、模组通讯接口；7、冷却液出口；8、模组负极；9、一体化外壳；10、冷却液进口；11、冷却液分流隔断；12、冷却液储藏槽；13、导流隔板；14、溢胶槽；15、“V”型敞口；16、上层板；17、下层板；18、电池包；19、冷却液进口；20、冷却液出口；21、冷却液流向；22、冷却液体的加注口；23、外壳体密封盖；24、冷却液；25、固定卡位。

具体实施方式

[0045] 下面结合具体实施例及说明书附图对本发明锂离子电池包或电池模组、适于该锂离子电池包或电池模组用的冷却液及冷却方法作进一步说明。

[0046] 实施例1

[0047] 本实施例的锂离子电池包或电池模组，请参看图1和图2所示，包括壳体3、固定支架和若干个单体电池4，所述壳体3、固定支架和若干个单体电池4形成有适于冷却液流动的流动空间：

[0048] 所述流动空间包括第一流动空间：

[0049] 所述第一流动空间通过由四面侧板形成的壳体3及由上下两层平板形成的固定支架围合形成，上下两层平板包括上层板16和下层板17，所述上下两层平板上设置有单体电池4安装孔位，所述若干单体电池4通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上，所述若干单体电池上端靠近正极位置的小部分身长裸露于壳体及上平板16之外，优选地，单体电池高度的5/6浸泡在冷却液中，浸泡部分被封闭的空间包围；

[0050] 所述第一流动空间的壳体3上均设置有冷却液进口和冷却液出口，对应进水口1和出水口2。

[0051] 所述第一流动空间的固定支架与电芯4正极端通过密封处理，且正极滚槽以上部分作为电池包或模组串并联焊接位置；

[0052] 所述第一流动空间的下层板17的单体电池4安装孔位呈开口向上的凹槽状，所述凹槽的截面呈倒立的梯形状，且所述凹槽的底部还设置有溢胶槽14，凹槽上端与单体电池4间设置具有导向作用的“V”型敞口15。

[0053] 所述固定支架与单体电池4之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均设置有位移约束，且在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定；

[0054] 所述若干单体电池4的壳体表面均裸露；所述固定支架的上平板16的安装孔位的截面呈为“V”型敞口结构。

[0055] 所述单体电池为圆柱形或方形的铝塑膜锂离子电池；

[0056] 所述固定支架由铝合金材料或者高强度低密度的复合材料制成；所述高强度低密度的复合材料为选自PPE、PS、ABS/PC、SMC、玻璃纤维增强尼龙、PA66/PPS合金、PPO/PTFE合金、PPO+PA合金、玻璃纤维增强性PET和PAR/PC合金材料中的一种或几种的混合物。

[0057] 本实施例的冷却效果良好的适于锂离子电池包或电池模组用冷却液：所述冷却液为水或市售冷却液，所述水或市售冷却液内添加有纳米材料添加剂，按重量百分比计，所述纳米材料添加剂占水或市售冷却液总重的比例为0.1%–10%，具体可以为0.2%、1%、2%、

3%、4%、7%、8%、9%和8.5%等。

[0058] 所述纳米材料的颗粒度为100nm以下。所述纳米材料的形态为球形或椭圆形；所述纳米材料为金属纳米材料和碳类纳米材料；所述金属纳米材料包括选自金属氧化物 γ -氧化铝、二氧化钛、氧化硅、二氧化锆和氧化锌中的一种；所述金属纳米材料包括选自铜、铈和铝中的一种；所述碳类纳米材料包括单层或多层碳纳米管。

[0059] 本实施例的操作便捷的采用上述冷却液对锂离子电池包或电池模组进行冷却的方法；所述单体电池正极极柱与地面垂直方向部分浸没在冷却液中。

[0060] 锂离子电池以外形最大尺寸与水平面平行或者与水平面垂直的状态嵌入固定支架中。电芯部分与冷却液直接接触，接触面积大，散热速度快。

[0061] 传统电芯直接装配到支架上，“Z”轴方向有位移约束，作为改进，本实施例所述的电池支架与电芯之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均有位移约束，电芯装配位置为固定唯一，在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定，防止电芯在震动中发生旋转。

[0062] 传统电芯成品外壳体会套一层PVC绝缘保护膜，作为改进，本实施例所述的单体电芯会去除或者不套装PVC绝缘保护膜，电芯外壳体表面直接裸露，电芯产生的热量不需要先通过PVC绝缘保护膜传递出来，而是直接由外壳体表面导热，增强电芯的导热效率，避免通过PVC保护膜传热的热量损失。

[0063] 传统电池包、模组支架安装定位精准，电芯在装配支架过程中对设备精度要求极高，作为改进，本实施例的所述的电池支架插入口为“V”型敞口，电芯与直接装配过程中起到一个定位、导向作用，降低设备精度要求，设备精度成本投入大幅度降低。

[0064] 传统做法通用电芯入支架需要人工或者机械臂按照固定的线程抓取装配，作为改进，所述电池芯入支架采用传感器定位技术，不会随着支架或者电芯的位移，在安装精度上产生偏差，对于电池包及模组的极性判断也是非常准确的，不会因人工视觉疲劳而导致不可逆转的错误。

[0065] 进水口1可以作为冷却液体进口或者出口，对应的出水口2可以作为冷却液体出口或者进口，电芯4与上层板16连接的位置作为壳体3密封位置，电芯4装配在安装孔位中，通过密封剂实现单体电芯与外壳体的密封，在通过位置1、2灌注冷却液，冷却液具有低密度、高比热、低膨胀、绝缘、阻燃、低挥发、长寿命的特点，待冷却液装满整个壳体后，被壳体3覆盖的电芯浸泡在冷却液中，浸泡在冷却液体中的电芯4外表面不需要套装PVC绝缘保护膜，以便于热量能更好的传递给冷却液。电芯4成组之后，电池包或模组的串并连均通过位置1处焊接，实现电池包或电池模组的升压、升容功能。电池包或电池模组在工作过程中，所产生的热量均传递给壳体3内的冷却液，从而实现电池包或电池模组的降温功能，模拟效果图如图3和图4所示。

[0066] 实施例2

[0067] 本实施例的锂离子电池包或电池模组，请参看图1、图5和图6所示，包括壳体3、固定支架和若干个单体电池4，所述壳体3、固定支架和若干个单体电池4形成有适于冷却液流动的流动空间：

[0068] 所述流动空间包括第二流动空间：

[0069] 所述第二流动空间通过呈方体结构的六面平板围合形成，所述固定支架为上下两层平板，具体为上层板16和下层板17，所述上下两层平板上设置有单体电池安装孔位，所述

若干单体电4通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上后整体浸没在冷却液中被壳体3包围,冷却液在封闭的空间内防止漏液;

[0070] 所述第二流动空间的壳体3上均设置有冷却液进口和冷却液出口,具体参看图5所示的模组正极5、模组通讯接口6、冷却液出口7、模组负极8和一体化外壳9和冷却液进口10;

[0071] 所述第二流动空间的壳体3上设置有数个单体电池“X”和“Y”轴固定卡位25。

[0072] 所述第二流动空间的下层板17的单体电池4安装孔位呈开口向上的凹槽状,所述凹槽的截面呈倒立的梯形状,且所述凹槽的底部还设置有溢胶槽14,凹槽上端与单体电池间设置具有导向作用的“V”型敞口15。

[0073] 所述固定支架与单体电池4之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均设置有位移约束,且在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定;

[0074] 所述若干单体电池4的壳体表面均裸露;所述固定支架的上平板16的安装孔位的截面呈为“V”型敞口结构。

[0075] 所述单体电池4为圆柱形或方形的铝塑膜锂离子电池;

[0076] 所述固定支架由铝合金材料或者高强度低密度的复合材料制成;所述高强度低密度的复合材料为选自PPE、PS、ABS/PC、SMC、玻璃纤维增强尼龙、PA66/PPS合金、PP0/PTFE合金、PP0/PA合金、玻璃纤维增强性PET和PAR/PC合金材料中的一种或几种的混合物。

[0077] 冷却效果良好的适于锂离子电池包或电池模组用的冷却液:所述冷却液为水或市售冷却液,所述水或市售冷却液内添加有纳米材料添加剂,按重量百分比计,所述纳米材料添加剂占水或市售冷却液总重的比例为1%-5%,具体可以为1%、2%、3%、4%和5%等;所述纳米材料的颗粒度为100nm以下。

[0078] 所述纳米材料的形态为球形或椭圆形;

[0079] 所述纳米材料为金属纳米材料和碳类纳米材料:所述金属纳米材料包括选自金属氧化物 γ -氧化铝、二氧化钛、氧化硅、二氧化锆和氧化锌中的一种;所述金属纳米材料包括选自铜、锑和铝中的一种;所述碳类纳米材料包括单层或多层碳纳米管。

[0080] 操作便捷的采用上述冷却液对锂离子电池包或电池模组进行冷却的方法:所述单体电池正极极柱与地面垂直方向整体浸没在冷却液中。

[0081] 电芯4整个浸泡在冷却液中,冷却液完全浸润电芯4以及连接零部件,电芯4在工作中所产生的热量全部传导到冷却液中,排除裸露端热量堆积的问题。

[0082] 部分浸泡冷却方案,在电芯4与外壳体3装配体密封存在泄漏的风险,作为改进,所述冷却方式,直接密封壳体3,壳体3一体化设计,密封口规整、平滑、易操作,直接降低密封泄漏的风险。

[0083] 本实施例与实施例1还存在相同之处在于:传统电芯直接装配到支架上,“Z”轴方向有位移约束,作为改进,所述的电池支架与电芯4之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均有位移约束,电芯4装配位置为固定唯一,在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定,防止电芯4在震动中发生旋转。电芯4成品外表面会套一层PVC绝缘保护膜,作为改进,所述的单体电芯4会去除或者不套装PVC绝缘保护膜,电芯外表面直接裸露,电芯产生的热量不需要先通过PVC绝缘保护膜传递出来,而是直接由外表面导热,增强电芯4的导热效率,避免通过PVC保护膜传热的热量损失。传统电池包或模组固定支架安装定位精准,电芯4在装配支架过程中对设备精度要求极高,作为改进,所述的电池固定支架上层板16插入口为“V”型敞口,电芯4与直接装

配过程中起到一个定位、导向作用,降低设备精度要求,设备精度成本投入大幅度降低。传统操作方法通用电芯入支架需要人工或者机械臂按照固定的线程抓取、装配,作为技术改进,所述电芯4入支架采用视觉定位技术,不会随着支架或者电芯4的位移,在安装精度上产生偏差,对于电池包或电池模组的极性判断也是非常准确的,不会因人工视觉疲劳而导致不可逆转的错误。

[0084] 优选地,本实施例的锂离子电池包或电池模组壳体3设置电芯“X”、“Y”固定卡位25,结合下层板17凹槽实现“X”、“Y”、“Z”方向的定位,使得电芯4在壳体3内不能在横向及纵向方向发生位移,从位置22处加注冷却液体,待液体加注满后,壳体3需要从位置23处做密封处理。电芯4全部浸泡在冷却液中,包含电池包或电池模组串并联的连接零部件。电池包或电池模组在工作中所产生的热量及电池包或电池模组串并联的零部件所产生的热量将全部传递给冷却液,使得电池包或电池模组内部温度更加均匀。效果仿真如图10所示,冷却液流动示意图如图11所示。

[0085] 实施例3

[0086] 本实施例的锂离子电池包或电池模组,请参看图1和图8所示,包括壳体3、固定支架和若干个单体电池4,所述壳体3、固定支架和若干个单体电池4形成有适于冷却液流动的流动空间:

[0087] 所述流动空间包括第二流动空间:

[0088] 所述第二流动空间通过呈方体结构的六面平板围合形成,所述固定支架为上下两层平板,具体为上层板16和下层板17,所述上下两层平板上设置有单体电池安装孔位,所述若干单体电池4通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上后整体浸没在冷却液中被壳体3包围;

[0089] 所述第二流动空间的壳体3上均设置有冷却液进口和冷却液出口,对应图8中的四个端口。

[0090] 所述第二流动空间的壳体3上设置有数个单体电池“X”和“Y”轴固定卡位。

[0091] 所述第二流动空间的下层板的单体电池安装孔位呈开口向上的凹槽状,所述凹槽的截面呈倒立的梯形状,且所述凹槽的底部还设置有溢胶槽14,凹槽上端与单体电池4间设置具有导向作用的“V”型敞口15。

[0092] 所述固定支架与单体电池之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均设置有位移约束,且在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定;所述若干单体电池的壳体表面均裸露;所述固定支架的上平板的安装孔位的截面呈为“V”型敞口结构。

[0093] 结合图8所示,所述第二流动空间还设置有冷却液储藏槽12和数个导流孔,所述数个导流孔间隔地设置于固定支架的上下平板的边缘,所述冷却液储藏槽由壳体的侧面与固定支架之间的间隙形成。

[0094] 所述单体电池为圆柱形或方形的铝塑膜锂离子电池;

[0095] 所述固定支架由铝合金材料或者高强度低密度的复合材料制成;所述高强度低密度的复合材料为选自PPE、PS、ABS/PC、SMC、玻璃纤维增强尼龙、PA66/PPS合金、PPO/PTFE合金、PPO/PA合金、玻璃纤维增强PET和PAR/PC合金材料中的一种或几种的混合物。

[0096] 冷却效果良好的锂离子电池包或电池模组用冷却液;所述冷却液为水或市售冷却液,所述水或市售冷却液内添加有纳米材料添加剂,按重量百分比计,所述纳米材料添加剂

占水或市售冷却液总重的比例为0.15%、2.5%、3.5%、4.5%、3.158.35%、4.25%、7.5%、6.25%和9.5%等。

[0097] 所述纳米材料的颗粒度为100nm以下。

[0098] 所述纳米材料的形态为球形或椭圆形；

[0099] 所述纳米材料为金属纳米材料和碳类纳米材料：所述金属纳米材料包括选自金属氧化物 γ -氧化铝、二氧化钛、氧化硅、二氧化锆和氧化锌中的一种；所述金属纳米材料包括选自铜、锑和铝中的一种；所述碳类纳米材料包括单层或多层碳纳米管。

[0100] 操作便捷的采用上述冷却液对锂离子电池包或电池模组进行冷却的方法：所述单体电池正负极柱与地面垂直方向部分或整体浸没在冷却液中。

[0101] 电芯4成组部分的电池包或电池模组串并联焊接零部件全部揽括在壳体3的边界之内，冷却液体从电池包或电池模组顶部喷洒，冷却液体在电池包或电池模组上方冷却液自由落体滴落到电芯4上，匀速流过每颗单体电芯4，电池包或电池模组的热量通过冷却液被带走，液体流速均匀，在电池包或电池模组内不会产生涡流，产生热堆积，传热效果好。

[0102] 传统电芯直接装配到支架上，“Z”轴方向有位移约束，作为改进，所述的电池支架与电芯之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均有位移约束，电芯装配位置为固定唯一，在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定，防止电芯在震动中发生旋转。电芯成品外壳体会套一层PVC绝缘保护膜，作为改进，所述的单体电芯会去除或者不套装PVC绝缘保护膜，电芯外壳体表面直接裸露，电芯4产生的热量不需要先通过PVC绝缘保护膜传递出来，而是直接由外壳体表面导热，增强电芯4的导热效率，避免通过PVC保护膜传热的热量损失。传统电池包或电池模组支架安装定位精准，电芯4在装配支架过程中对设备精度要求极高，作为改进，所述的电池固定支架上层板17插入口为“V”型敞口，电芯4与直接装配过程中起到一个定位、导向作用，降低设备精度要求，设备精度成本投入大幅度降低。通用电芯4入固定支架需要人工或者机械臂按照固定的线程抓取、装配，作为技术改进，所述电芯4入固定支架采用视觉定位技术，不会随着固定支架或者电芯4的位移，在安装精度上产生偏差，对于电池包或电池模组的极性判断也是非常准确的，不会因人工视觉疲劳而导致不可逆转的错误。支架一体化设计，密封之后，壳体3边界之内填满冷却液，作为技术改进，所述电芯4装配到固定支架中，液体呈自由落体流动，冷却液会通过每颗电芯4的表面，冷却液不需要填充整个外壳体最大边界内中，减少冷却液的填充量，减轻电池包、模组重量，在能量密度及成本上会有大幅度的降低。支架一体化设计，内部未设计冷、热液体储藏槽，作为技术改进，在原来支架的纵向两面设计冷、热液体储藏槽，实现冷热液体明显分离，较少电池包、电池模组的密封位置，降低泄漏的风险。

[0103] 具体结合图8所示，单体电芯4与外壳体装配好以后，当冷却液沿图中箭头所指方向进入设备内部，在外界水泵或是其他辅助压力设备下冷却液通过位置3预先设计好的储藏槽12喷洒到内部电芯4上，导流孔的孔隙率预先设计，不会让储藏槽12内的所有冷却液体全部进入电芯4位置，冷却液通过一定的速率通过导流孔后，会在重力的作用下，自然流过每颗单体电芯4，最终会通过下导流孔进入位置下方储藏槽12内，最后通过外界的辅助力量，热的冷却液最终通过位置右侧下方出口流出去，实现冷热交替循环，通过这种形式实现滴入式的冷却，即达到了冷却的效果，又较少了冷却液的注入量，在电池包或电池模组的成本、能量密度有非常大的改善。

[0104] 实施例4

[0105] 本实施例的锂离子电池包或电池模组,请参看图1和图9所示,包括壳体3、固定支架和若干个单体电池4,所述壳体3、固定支架和若干个单体电池4形成有适于冷却液流动的流动空间:

[0106] 所述流动空间包括第二流动空间:

[0107] 所述第二流动空间通过呈方体结构的六面平板围合形成,所述固定支架为上下两层平板,具体为上层板16和下层板17,所述上下两层平板上设置有单体电池安装孔位,所述若干单体电池4通过安装孔位嵌入地安装于上下两层平板上后整体浸没在冷却液中被壳体3包围;

[0108] 所述第二流动空间的壳体3上均设置有冷却液进口和冷却液出口,对应图9中的两端口。

[0109] 所述第二流动空间的壳体上设置有数个单体电池“X”和“Y”轴固定卡位。

[0110] 所述第二流动空间的下层板的单体电池安装孔位呈开口向上的凹槽状,所述凹槽的截面呈倒立的梯形状,且所述凹槽的底部还设置有溢胶槽14。

[0111] 所述固定支架与单体电池之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均设置有位移约束,且在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定;

[0112] 所述若干单体电池的壳体表面均裸露;所述固定支架的上平板的安装孔位的截面呈为“V”型敞口结构。

[0113] 所述第二流动空间还设置有冷却液储藏槽12和数个导流孔,所述数个导流孔间隔地设置于固定支架的上下平板的边缘,所述冷却液储藏槽12由壳体3的侧面与固定支架之间的间隙形成。

[0114] 所述单体电池为圆柱形或方形的铝塑膜锂离子电池;

[0115] 所述固定支架由铝合金材料或者高强度低密度的复合材料制成;所述高强度低密度的复合材料为选自PPE、PS、ABS/PC、SMC、玻璃纤维增强尼龙、PA66/PPS合金、PP0/PTFE合金、PP0/PA合金、玻璃纤维增强性PET和PAR/PC合金材料中的一种或几种的混合物。

[0116] 冷却效果良好的适于锂离子电池包或电池模组用冷却液:所述冷却液为水或市售冷却液,所述水或市售冷却液内添加有纳米材料添加剂。

[0117] 按重量百分比计,所述纳米材料添加剂占水或市售冷却液总重的比例为1%-5%,具体可以为2%、3%等;所述纳米材料的颗粒度为100nm以下。

[0118] 所述纳米材料的形态为球形或椭圆形;所述纳米材料为金属纳米材料和碳类纳米材料:所述金属纳米材料包括选自金属氧化物 γ -氧化铝、二氧化钛、氧化硅、二氧化锆和氧化锌中的一种;所述金属纳米材料包括选自铜、铈和铝中的一种;所述碳类纳米材料包括单层或多层碳纳米管。

[0119] 操作便捷的采用上述冷却液对锂离子电池包或电池模组进行冷却的方法:所述单体电池正极极柱与地面垂直方向整体浸没在冷却液中。

[0120] 作为改进,本实施例的电芯成组部分电池包或电池模组串并联焊接零部件全部揽括在壳体3的边界之内,冷却液体从电池包或电池模组两端流进,冷却液通过固定支架上的分流孔,均匀流过每颗电芯4的空隙,电池包或电池模组的热量通过冷却液的循环流动被带走,液体流速匀称,电芯4工作所产生的热量被全部带走,此方案液体流速较快,在电池包或

电池模组内不会产生涡流,产生热堆积,传热效果好。

[0121] 此外,本实施例与上述实施例相同之处还包括电池固定支架与电芯之间在“Z”轴、“X”轴及“Y”轴方向均有位移约束,电芯4装配位置为固定唯一,在“X”轴及“Y”轴采用结构胶固定,防止电芯4在震动中发生旋转。单体电芯会去除或者不套装PVC绝缘保护膜。电池4固定支架上层板插入口为“V”型敞口。本实施例所述电池芯入支架采用视觉定位技术。所述电芯4装配到固定支架中,液体呈自由落体流动,冷却液会通过每颗电芯4的表面,冷却液不需要填充整个壳体3最大边界内中,减少冷却液的填充量,减轻电池包或电池模组重量,在能量密度及成本上会有大幅度的降低。在原来固定支架的横向两面设液体分流孔,实现冷却液体呈花洒装喷射到电池包或电池模组内部,冷却液流速、流量更均匀,实现热传递效果更好。

[0122] 具体结合图9所示,单体电芯4与壳体3装配好以后,冷却液从位置左以一定的速度进入预先设计好的通过间隔设置的分流隔板13形成的分流孔中,在外界的辅助压力下,冷却液会按照预先设计的分流孔通过电芯4的每个部位,由电芯4底部均匀通过电芯的外表面,冷却液流向跟电芯4装配位置一直,很大程度的降低了液体的流动阻力,冷却液进入位置18的电池包后,在外界辅助压力下,由位置箭头右所在出口流出,实现冷热交替循环,以达到降温的目的。

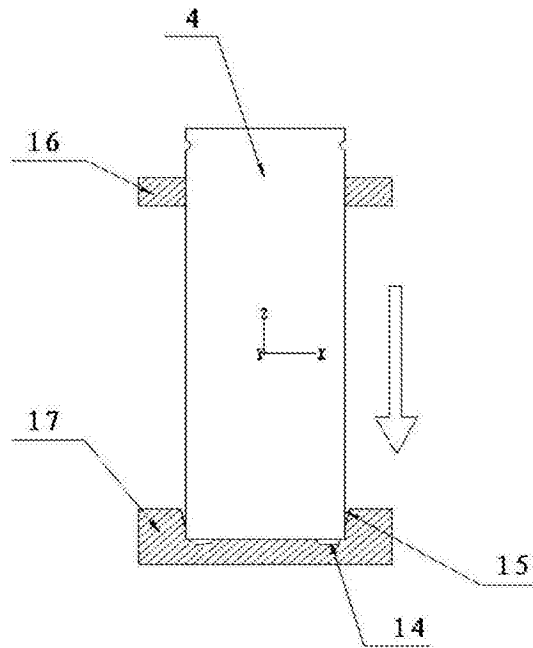


图1

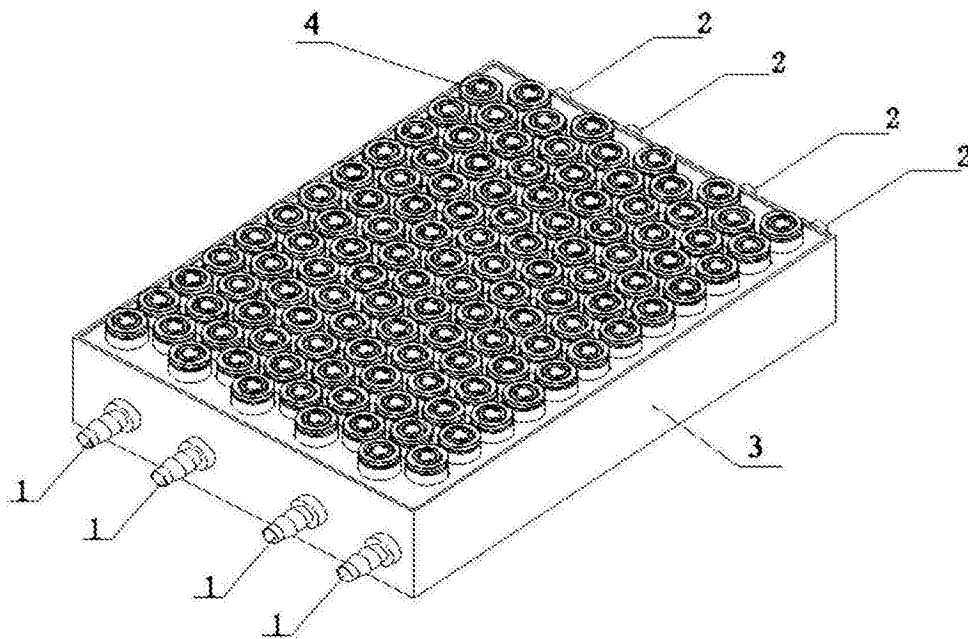


图2

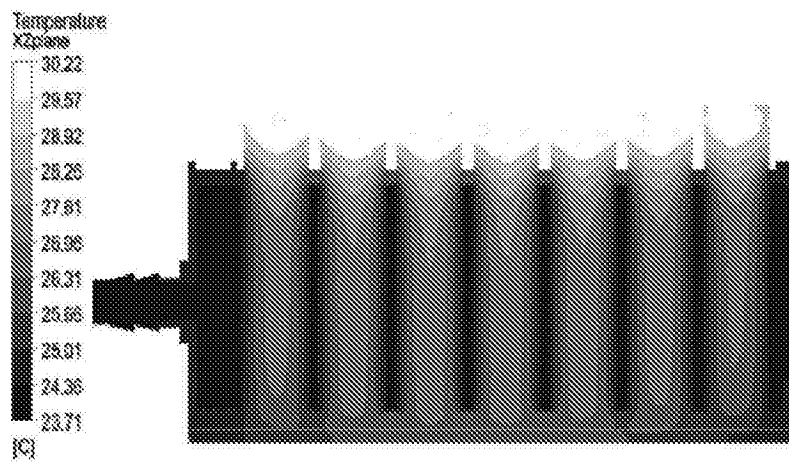


图3

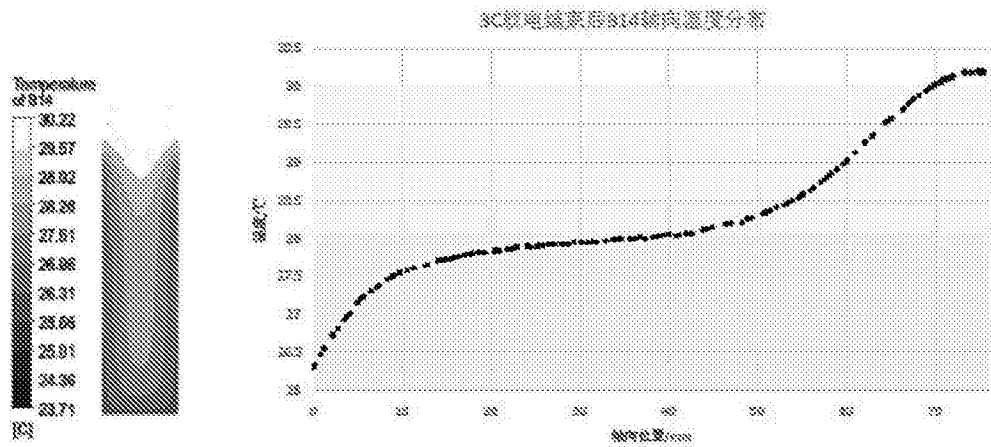


图4

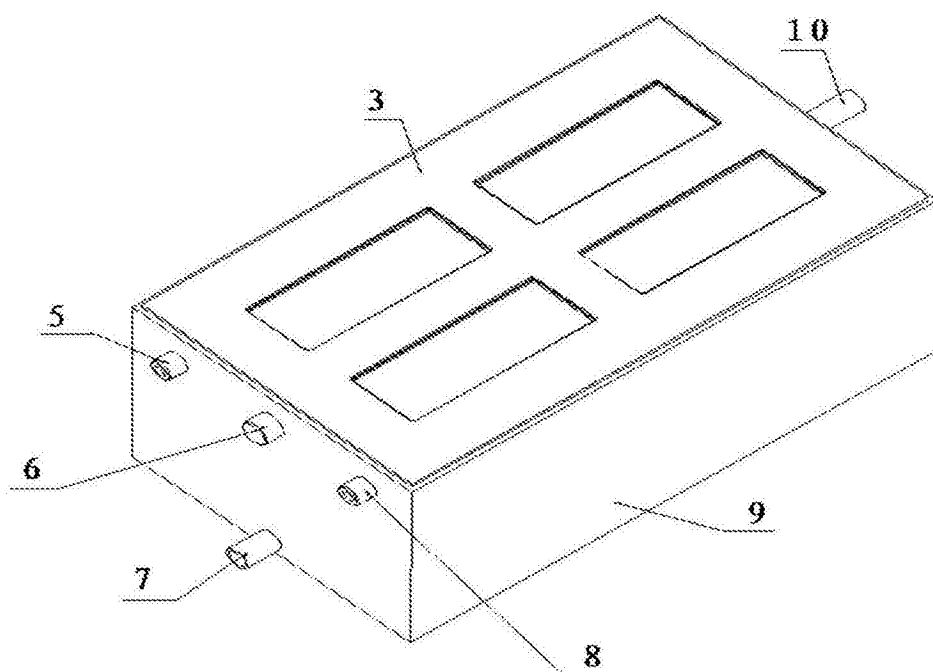


图5

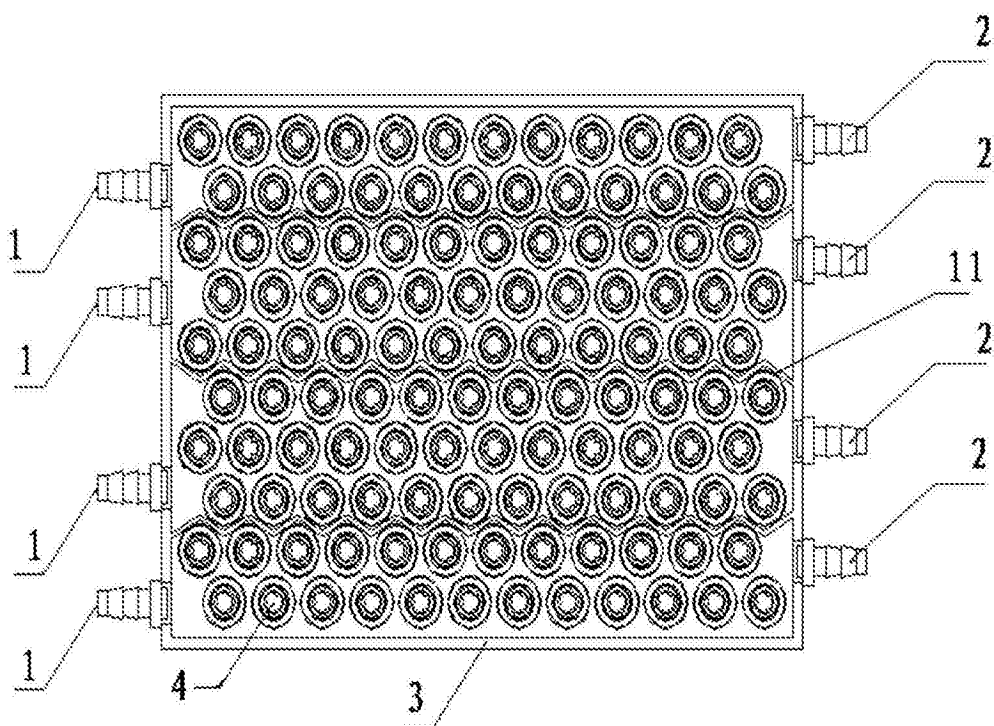


图6

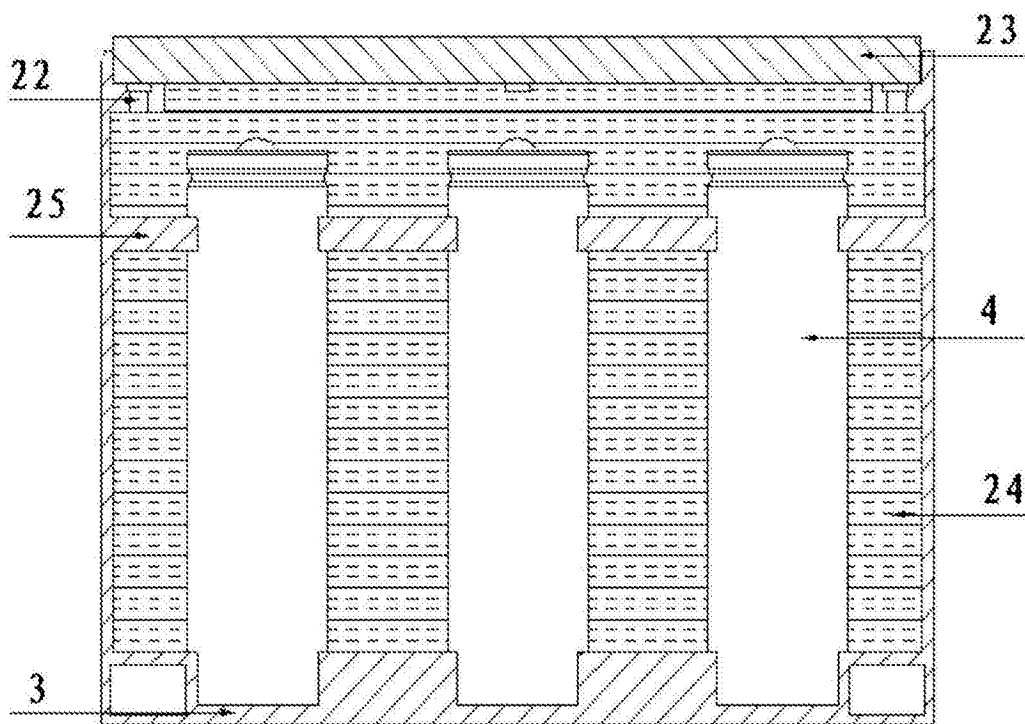


图7

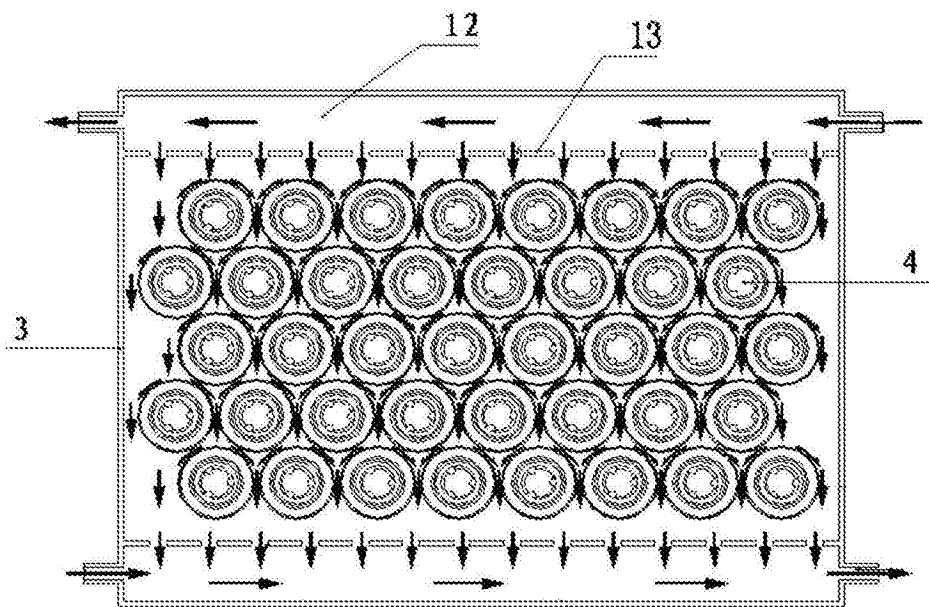


图8

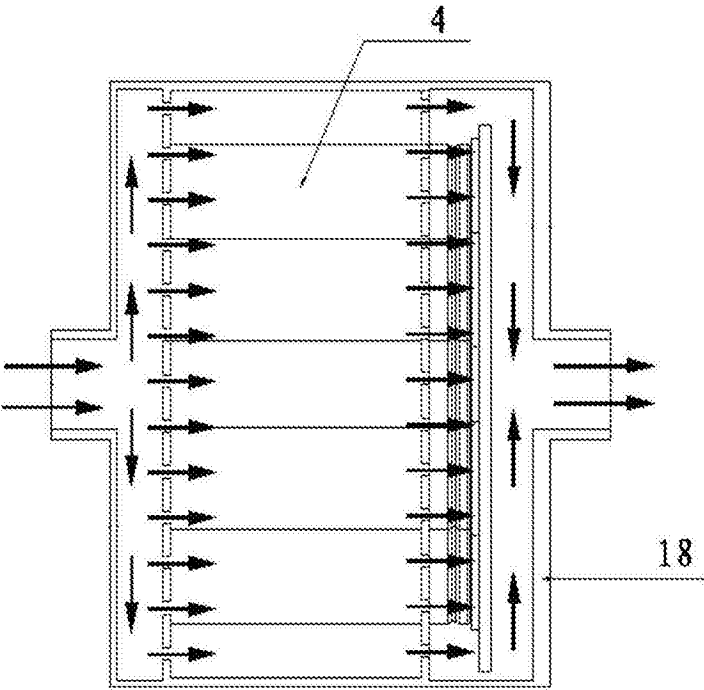


图9

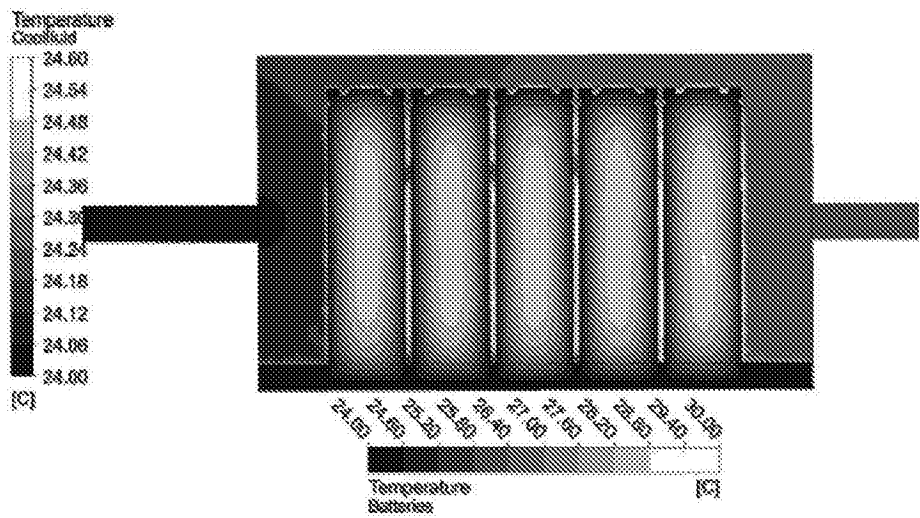


图10

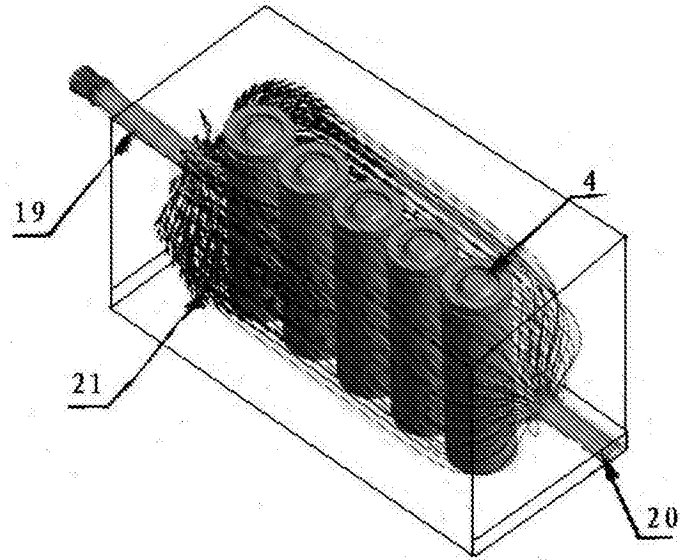


图11