



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109994799 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201910159493.6

(22)申请日 2019.03.04

(71)申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72)发明人 周其鹏 周浩兵 张茜 周飞

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 贺翔

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 2/10(2006.01)

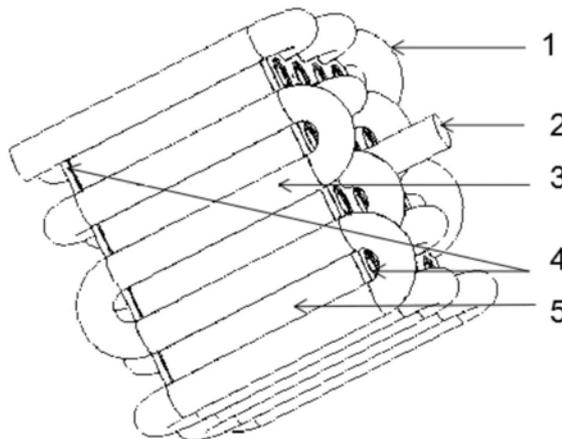
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置

(57)摘要

本发明公开了一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,目的是工作时降低动力电池模组及电池包内部温升,提高各个单体电池之间的温度一致性。在电池组中心位置放入液冷管子,液冷管子的排布方式和电池的排布的轴线方向平行,冷却液入口处于电池组的中心区域,管子通过开孔板上下固定。冷却液通过换热元件进入到电池组内的管道内。该冷却方法能解决电池中心区域的热集聚的现象,并且能很高效率的降低电池组内的最大温升,能有效避免和解决电池组温升过高和电池寿命短,甚至避免出现爆炸和热失控等现象。



1. 一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,其特征在于,包含若干圆柱锂离子电池、冷却液管道和至少两个支架;

所述支架呈中心对称,其上均匀设有 $(N+1)^2$ 个呈正方形阵列分布的冷却管道孔,且其上表面、下表面都均匀设有 N^2 个呈正方形阵列分布圆柱锂离子电池固定孔,每个圆柱锂离子电池固定孔均处于四个冷却管道孔中间, N 为大于等于2的自然数;

所述至少两个支架平行设置,相邻支架相互靠近的表面上的圆柱锂离子电池固定孔一一对应、固定有圆柱锂离子电池;

所述冷却液管道包含 $N+1$ 根直管和 N 根U形连接管,其中,所述 $N+1$ 根直管和各个支架上 $N+1$ 个冷却管道孔一一对应, $N+1$ 根直管依次穿过各个支架上其对应的冷却管道孔;

如果支架的中心为冷却管道孔,以支架中心处的直管的一端为冷却液入口,通过 N 根U形连接管连接 $N+1$ 根直管,使得 $N+1$ 根直管和 $N+1$ 根U形连接管形成一根从中心向外围螺旋展开的管道、即冷却液管道;

如果支架的中心为圆柱锂离子电池固定孔,则以该圆柱锂离子电池固定孔周围的任意一根直管的一端为冷却液入口,通过 N 根U形连接管连接 $N+1$ 根直管,使得 $N+1$ 根直管和 $N+1$ 根U形连接管形成一根从中心向外围螺旋展开的管道、即冷却液管道;

所述冷却液管道的两端和外部循环动力装置相连,用于接入冷却介质以冷却各个支架之间的圆柱锂离子电池。

2. 根据权利要求1所述的圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,其特征在于,所述支架采用轻质绝缘防火型材料制成。

3. 根据权利要求2所述的圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,其特征在于,所述轻质绝缘防火型材料采用塑料铝合金。

4. 根据权利要求2所述的圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,其特征在于,所述支架的个数为2个。

5. 根据权利要求2所述的圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,其特征在于,所述圆柱锂离子电池固定孔和其相邻冷却管道孔相切。

6. 根据权利要求2所述的圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,其特征在于,所述圆柱锂离子电池固定孔和其相邻冷却管道孔圆心之间的距离大于圆柱锂离子电池固定孔、冷却管道孔的半径之和。

7. 根据权利要求1所述的圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,其特征在于,所述圆柱锂离子电池的型号为14430、14500、14650 17280、17500、18650、26650、32650中的任意一种。

一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池组热管理技术领域,尤其涉及一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置。

背景技术

[0002] 随着社会的不断进步和发展,能源短缺问题和环境污染问题日益严重,直接影响了工业的发展和人类的健康。工业不停地往前发展,对于煤矿石油等不可再生能源提出了较高的需要,开发节约型能源和清洁能源成为当务之急,尤其近年来石油的储量逐年减少,而对石油的消费需求量却没有改变。交通行业的石油消费量往往占据了石油消费的一半以上。。因此目前对于替代性的清洁能源提出了需求。各国也积极响应号召对电动汽车产业大力支持和发展,近两年来电动汽车产业发展迅速,国内外研发了很多电动车型,比如特斯拉 Model3,比亚迪DENZA腾势,华泰新能源XEV260,江淮iEV6S,东风启辰晨风等,满足日常需求的基础上,能够完成较好的续航和较高的时速。电动汽车以环保、轻便、智能化越来越被大众所认可。

[0003] 锂离子电池具有较高的比能量、工作电压高、循环寿命长等优点,而且对环境无污染,目前锂离子电池占据了清洁能源的主要市场。锂离子电池作为电动汽车的动力源具有高能量密度,能在有限的空间储存大量的能量,因而大幅度减少了电池组和电池包的质量和体积,但是在较为狭窄的电池包空间内,往往一下子释放大量的能量,或者在进行快充的时候,内部能量过高,会带来温度的骤升,不仅对电池本身和电池包造成损坏,影响电池寿命,而且容易发生起火爆炸对人身造成威胁。经仿真和实验发现自然对流下电池的内部温升过高无法解决,添加串行和并行风冷散热,增加过多的能耗和加大了电池组内温度差异,影响了电池间的不一致性,大大降低了锂离子电池的寿命。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对背景技术中所涉及到的缺陷,提供一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置。

[0005] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,包含若干圆柱锂离子电池、冷却液管道和至少两个支架;

所述支架呈中心对称,其上均匀设有 $(N+1)^2$ 个呈正方形阵列分布的冷却管道孔,且其上表面、下表面都均匀设有 N^2 个呈正方形阵列分布圆柱锂离子电池固定孔,每个圆柱锂离子电池固定孔均处于四个冷却管道孔中间, N 为大于等于2的自然数;

所述至少两个支架平行设置,相邻支架相互靠近的表面的圆柱锂离子电池固定孔一一对应、固定有圆柱锂离子电池;

所述冷却液管道包含 $N+1$ 根直管和 N 根U形连接管,其中,所述 $N+1$ 根直管和各个支架上 $N+1$ 个冷却管道孔一一对应, $N+1$ 根直管依次穿过各个支架上其对应的冷却管道孔;

如果支架的中心为冷却管道孔,以支架中心处的直管的一端为冷却液入口,通过N根U形连接管连接N+1根直管,使得N+1根直管和N+1根U形连接管形成一根从中心向外围螺旋展开的管道、即冷却液管道;

如果支架的中心为圆柱锂离子电池固定孔,则以该圆柱锂离子电池固定孔周围的任意一根直管的一端为冷却液入口,通过N根U形连接管连接N+1根直管,使得N+1根直管和N+1根U形连接管形成一根从中心向外围螺旋展开的管道、即冷却液管道;

所述冷却液管道的两端和外部循环动力装置相连,用于接入冷却介质以冷却各个支架之间的圆柱锂离子电池。

[0006] 作为本发明一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置进一步的优化方案,所述支架采用轻质绝缘防火型材料制成。

[0007] 作为本发明一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置进一步的优化方案,所述轻质绝缘防火型材料采用塑料铝合金。

[0008] 作为本发明一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置进一步的优化方案,所述支架的个数为2个。

[0009] 作为本发明一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置进一步的优化方案,所述圆柱锂离子电池固定孔和其相邻冷却管道孔相切。

[0010] 作为本发明一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置进一步的优化方案,所述圆柱锂离子电池固定孔和其相邻冷却管道孔圆心之间的距离大于圆柱锂离子电池固定孔、冷却管道孔的半径之和。

[0011] 作为本发明一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置进一步的优化方案,所述圆柱锂离子电池的型号为14430、14500、14650 17280、17500、18650、26650、32650中的任意一种。

[0012] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

本发明在目前电池模组的基础上不改变模组结构,减少空间占用;并且所增加的重量也较小,不影响电池包的单位比能量,能有效的降低动力电池模组电池的温升,提高动力电池模组各个电池之间的温差一致性。

附图说明

[0013] 图1为本发明的结构示意图;

图2为本发明中的结构爆炸图;

图3为本发明中冷却液管道的立体示意图;

图4为本发明中支架的一种平面示意图;

图5为本发明中支架的另一种平面示意图;

图6为本发明一个实施例的结构示意图。

[0014] 图1中,1-U形连接管,2-冷却液入口,3-直管,4-支架,5-圆柱锂离子电池模组。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

本发明可以以许多不同的形式实现,而不应当认为限于这里所述的实施例。相反,提供

这些实施例以便使本公开透彻且完整,并且将向本领域技术人员充分表达本发明的范围。在附图中,为了清楚起见放大了组件。

[0016] 本发明公开了一种圆柱锂离子电池模组并行式管道热管理装置,包含若干圆柱锂离子电池、冷却液管道和至少两个支架;

所述支架呈中心对称,其上均匀设有 $(N+1)^2$ 个呈正方形阵列分布的冷却管道孔,且其上表面、下表面都均匀设有 N^2 个呈正方形阵列分布圆柱锂离子电池固定孔,每个圆柱锂离子电池固定孔均处于四个冷却管道孔中间, N 为大于等于2的自然数;

所述至少两个支架平行设置,相邻支架相互靠近的表面上的圆柱锂离子电池固定孔一一对应、固定有圆柱锂离子电池;

所述冷却液管道包含 $N+1$ 根直管和 N 根U形连接管,其中,所述 $N+1$ 根直管和各个支架上 $N+1$ 个冷却管道孔一一对应, $N+1$ 根直管依次穿过各个支架上其对应的冷却管道孔;

如果支架的中心为冷却管道孔,以支架中心处的直管的一端为冷却液入口,通过 N 根U形连接管连接 $N+1$ 根直管,使得 $N+1$ 根直管和 $N+1$ 根U形连接管形成一根从中心向外围螺旋展开的管道、即冷却液管道;

如果支架的中心为圆柱锂离子电池固定孔,则以该圆柱锂离子电池固定孔周围的任意一根直管的一端为冷却液入口,通过 N 根U形连接管连接 $N+1$ 根直管,使得 $N+1$ 根直管和 $N+1$ 根U形连接管形成一根从中心向外围螺旋展开的管道、即冷却液管道;

所述冷却液管道的两端和外部循环动力装置相连,用于接入冷却介质以冷却各个支架之间的圆柱锂离子电池。

[0017] 所述支架采用轻质绝缘防火型材料制成,譬如塑料铝合金。

[0018] 冷却液管道应和外部循环动力装置相连接,并且流出后应与换热器接触,给流出后的冷却液进行散热,再流向下一个循环。

[0019] 如图1所示,这里支架的个数为2个, N 取4,工作时,冷却液从中心处的入口进入冷却液管道,冷却液和圆柱锂离子电池的四壁的空气相对流换热,空气再和圆柱锂离子电池外壁相对流换热;冷却液流出冷却液管道后经过换热器再次循环或者进入下一个电池组。面对极端功率消耗情况下,圆柱锂离子电池和冷却液管道之间填充其他的冷却胶等物质增加散热强度,提高电池组的空间利用率,图2为支架个数为2个、 N 取4时的结构爆炸图。图3为本发明中冷却液管道的立体示意图。

[0020] 冷却液管道的散热能力和冷却液的入口速度、冷却液的温度、圆柱锂离子电池之间的间隙与冷却液管道直径的比值有关系,可以通过调节外部循环动力装置的功率、换热器的强度以及圆柱锂离子电池之间的间隙与冷却液管道直径的比值来调节散热强度。

[0021] 如图4所示,所述圆柱锂离子电池固定孔和其相邻冷却管道孔可以相切,其管子的形状如果采用和电池四周贴合,这种结构散热效果较好,但是对于管子的制作要求比较高;或者如图5所示,圆柱锂离子电池固定孔和其相邻冷却管道孔圆心之间的距离也可以大于圆柱锂离子电池固定孔、冷却管道孔的半径之和。

[0022] 所述圆柱锂离子电池的型号为14430、14500、14650 17280、17500、18650、26650、32650中的任意一种。

[0023] 图6为本发明一个实施例的结构示意图,此时,支架的个数为6个, N 取4。

[0024] 本技术领域技术人员可以理解的是,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技

术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0025] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

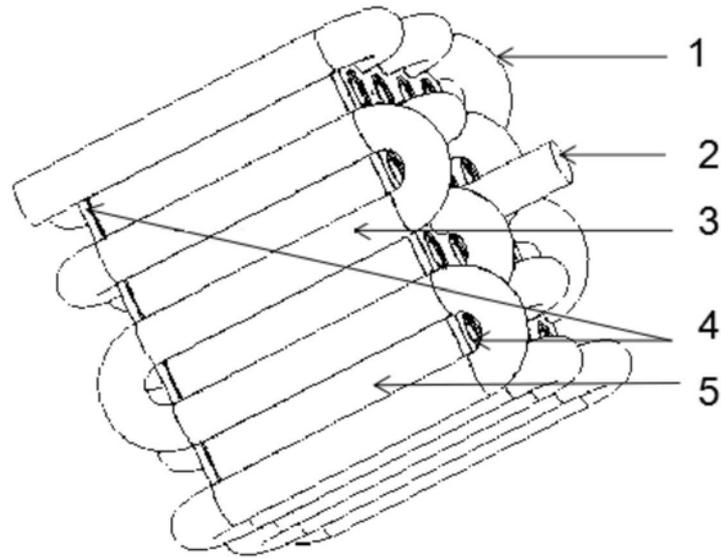


图1

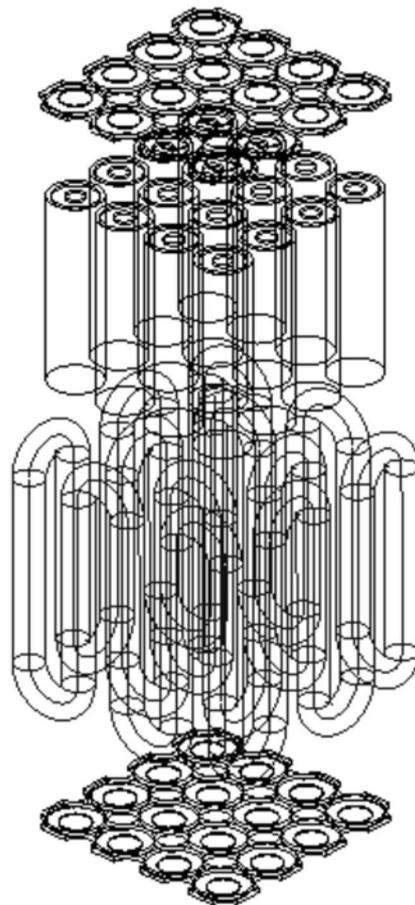


图2

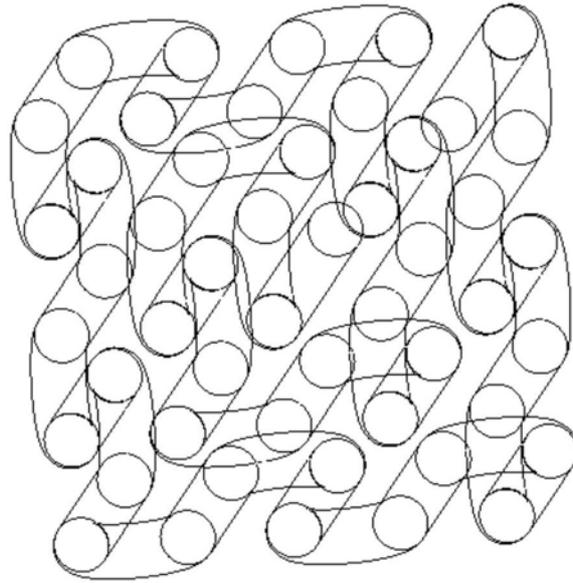


图3

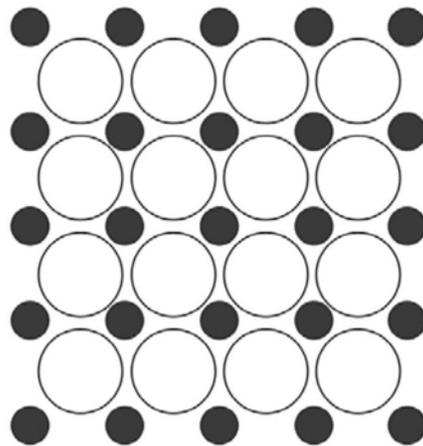


图4

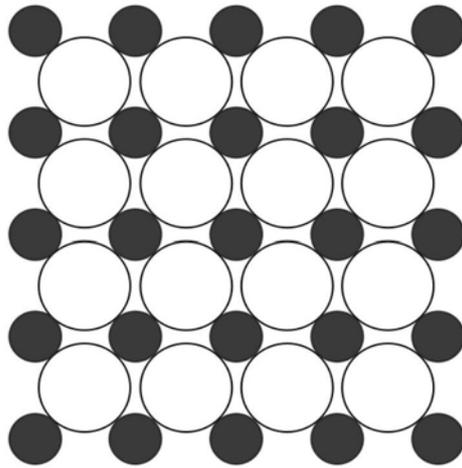


图5

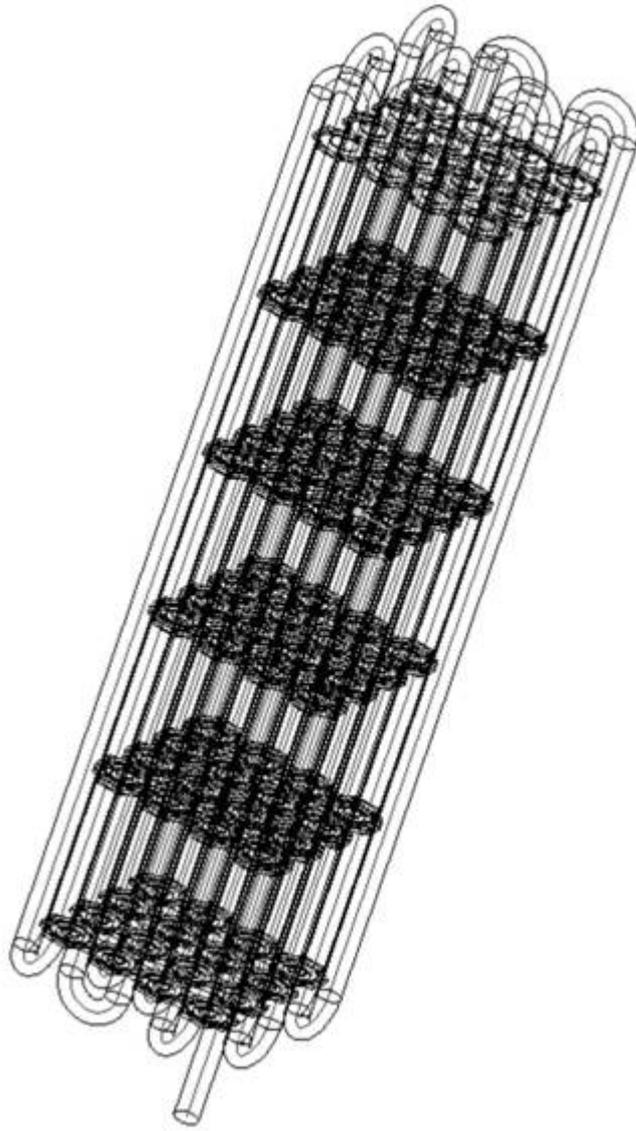


图6