



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103811831 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201310581581. 8

(22) 申请日 2013. 11. 18

(71) 申请人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街 2699 号

(72) 发明人 李明 赵卫兵

(74) 专利代理机构 长春市四环专利事务所(普通合伙) 22103

代理人 郭耀辉

(51) Int. Cl.

H01M 10/6567(2014. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/617(2014. 01)

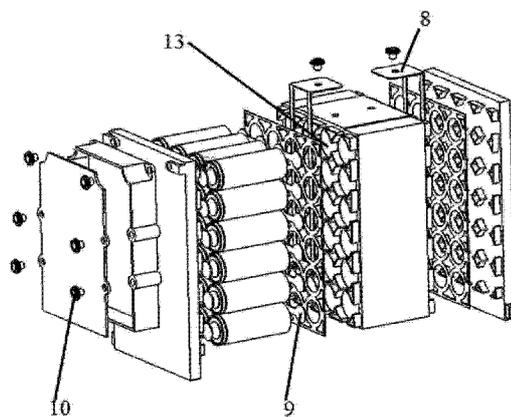
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种锂离子动力电池液体冷却结构

(57) 摘要

本发明涉及到一种锂离子动力电池液体冷却结构,该结构包括主体框架、入水端盖、出水端盖、垫片、电池单体、监测装置、汇流板、汇流片以及螺栓等组成部分,所述入水端盖和出水端盖通过过盈配合与主体框架连接在一起,形成 24 个圆柱形空腔和 35 个冷却液流动通道;所述垫片布置在端盖和主体框架之间;所述电池单体安装在圆柱形空腔之内,通过汇流片实现并联,再通过汇流板引出正负极;所述监测装置包括监测装置主体和监测装置端盖两部分,安装在入水端盖上,通过紧固螺栓固定,本发明结构新颖、制造维修方便,冷却效果明显,可以将电池的工作温度控制在合理的温度范围之内,避免热失控等安全隐患的发生。



1. 一种锂离子动力电池液体冷却结构,其特征在于该结构包括主体框架(1)、出水端盖(2)、入水端盖(3)、垫片(5)、电池单体(4)、监测装置主体(6)、监测装置端盖(7)、汇流板(8)、汇流片(9)以及螺栓(10)等组成部分。所述入水端盖(3)和出水端盖(2)通过过盈配合与主体框架(1)连接在一起,形成24个圆柱形空腔(13)和35个冷却液流动通道(14)、(15);所述垫片(5)布置在端盖(2)、(3)和主体框架(1)之间,套在冷却液流动通道(14)、(15)外侧;所述电池单体(4)安装在圆柱形空腔(13)之内,电池单体(4)通过汇流片(9)实现并联,并通过汇流板(8)引出正负极,汇流板(8)通过两个螺栓(10)固定在主体框架(1)上;所述监测装置(16)包括监测装置主体(6)和监测装置端盖(7)两部分,监测装置主体(6)安装在入水端盖(3)上,通过紧固螺栓(10)固定,监测装置主体(6)的背面与入水端盖(3)表面接触。

2. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池液体冷却结构,其特征在于所述的电池单体(4)为锂离子动力电池。

3. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池液体冷却结构,其特征在于所述入水端盖(3)、出水端盖(2)分别与主体框架(1)通过过盈配合连接在一起;并且入水端盖(3)、出水端盖(2)与主体框架(1)之间都设有垫片(5)。

4. 根据权利要求3所述的一种锂离子动力电池液体冷却结构,其特征在于所述过盈配合是由入水端盖(3)、出水端盖(2)插入主体框架(1)中,同时通道连接处涂有绝缘密封胶。

5. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池液体冷却结构,其特征在于所述电池单体(4)通过24个汇流片(9)连接实现并联,并通过两个汇流板(8)引出正负极,汇流板(9)由螺栓(10)固定。

6. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池液体冷却结构,其特征在于所述监测装置主体(6)安装在入水端盖(3)上,采用螺栓(10)进行固定;所述监测装置端盖(7)安装在监测装置主体(6)上,采用螺栓(10)进行固定。

7. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池液体冷却结构,其特征在于所述入水端盖(3)的入口(11)和出水端盖(2)的出口(12)均设置在整体结构的下侧。

8. 根据权利要求1所述的一种锂离子动力电池液体冷却结构,其特征在于所述35个冷却液流动通道(14)、(15)包括中间15个类菱形结构的流动通道(15)和外围20个类三角形结构的流动通道(14),其中类菱形结构流动通道(15)的四条边和类三角形结构(14)的斜边为圆弧形。

## 一种锂离子动力电池液体冷却结构

### 技术领域

[0001] 本发明是针对锂离子动力电池包内部的一个电池模块设计的一种液体冷却结构。

### 背景技术

[0002] 在资源短缺现象日益严重、环境污染问题不断加剧的双重压力下,电动汽车得到了迅速的发展和应用。动力电池作为电动汽车的核心部分,它的使用寿命和性能直接影响到电动汽车的成本以及整车整体性能的发挥。因此,动力电池的研究逐渐得到了科研人员的重视。温度是影响电池性能的关键因素,因为电池包内部结构复杂,电池单体数量较大,电池单体之间间距较小,电池单体产生热量之后,互相影响,很难及时的将热量散发出去,造成电池包内部局部温度过高,温度一致性下降,严重时会影响电池的使用寿命,甚至会引发热失控等安全隐患,因此,如何保证电池的工作温度成为了当前一个亟待解决的问题。

[0003] 当前动力电池主要的冷却方式有空气冷却式和液体冷却式。其中空气冷却方式结构简单,质量较轻,价格低廉,因此应用比较广泛。但电动汽车工作环境以及运行工况较复杂,在极端恶劣的条件下空气冷却方式不能满足散热要求。而液体冷却方式换热效率高,冷却效果好,可以很好的解决高功率条件下电池温度过高,电池包内温度分布不均匀等问题,实现电池包最佳性能的发挥。然而目前针对液体冷却方式的研究还不够成熟,很难应用于工程实践,因此,现在迫切需要设计出一种行之有效、符合实际的液体冷却结构,供生产实践应用。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述问题,提出一种可以满足实践需要的锂离子动力电池液体冷却结构,解决当前动力电池普遍存在的电池工作温度过高,电池包内温度分布不均匀等问题,避免热失控、自燃、爆炸等安全隐患的发生。

[0005] 本发明的技术方案是:本发明涉及到一种锂离子动力电池液体冷却结构,该结构包括主体框架、入水端盖、出水端盖、垫片、电池单体、监测装置、汇流板、汇流片以及螺栓等组成部分。所述入水端盖和出水端盖通过过盈配合与主体框架连接在一起,形成 24 个圆柱形空腔和 35 个冷却液流动通道;所述垫片布置在端盖和主体框架之间,套在冷却液流动通道外侧;所述电池单体安装在圆柱形空腔之内,电池单体通过汇流片实现并联,通过汇流板引出正负极,汇流板通过两个螺栓固定在主体框架上;所述监测装置包括监测装置主体和监测装置端盖两部分,安装在入水端盖上,通过紧固螺栓固定,监测装置的背面与入水端盖表面接触。

[0006] 上述电池单体为锂离子动力电池。

[0007] 上述锂离子动力电池液体冷却结构的入水端盖、出水端盖和主体框架通过过盈配合连接在一起,结构紧凑,并且此过盈配合是由入水端盖和出水端盖插入主体框架之中,两侧流道接触部分涂有绝缘密封胶,进一步防止冷却液泄露。

[0008] 上述锂离子动力电池液体冷却结构中入水端盖、出水端盖之间设有垫片,一方面

起到缓冲压力的作用,一方面可以对电池单体起到固定的作用。

[0009] 上述锂离子动力电池液体冷却结构中设有监测装置,可以对内部电池单体的电压值、电流值以及温度值进行实时监控,保证动力电池的安全有效运行,而且监测装置布置在入口端盖上,也可以实现监测装置的有效冷却。

[0010] 上述锂离子动力电池液体冷却结构中入水端盖的入口和出水端盖的出口均设置在整体结构的下侧,这种下进下出式结构可以保证冷却液的流动稳定性,同时可以实现整体结构内部流场的均匀分布。

[0011] 上述锂离子动力电池液体冷却结构中通过汇流片和汇流板将结构内部 24 个电池单体连接起来,引出正负极,连接形式简单、新颖,有利于后续电池包整体的电路设计。

[0012] 上述冷却液流道的设计形状可以在有限的体积内最大限度的提高冷却液的质量流量,以及冷却液和周围壁面的换热面积,有效的提高了电池单体的散热效果;冷却液流道分布在各个电池的四周,基本上可以实现各个电池单体等效冷却。

[0013] 本发明与现有的结构相比具有以下优点:

[0014] 1、冷却液流道采用四边为圆弧形的类菱形结构和斜边为圆弧形的类三角形结构,结构新颖,在有限的体积内最大限度地增加了冷却液的质量流量,增大了冷却液和冷却液流道的换热面积。

[0015] 2、上述液体冷却结构的入水端盖、出水端盖和主体框架通过过盈配合连接在一起,为了进一步防止冷却液泄露,两侧流道接触部分涂有绝缘密封胶。

[0016] 3、冷却液流道在分布在各个电池单体的四周,保证了电池模块内部全方位、均衡散热,克服了以往模块内部温度过高以及分布不均的缺陷。

[0017] 4、此液体冷却结构内部的流动形式为并行流动形式,即冷却液由入口流入入口端盖之后,分别通过 35 个水平流动通道流入出口端盖,从出口流出,这样既可以保证各个流场的均匀分布,也可以在一定程度上改善流动通道的阻力特性,减小推动液体所需要的能量消耗。

[0018] 5、此液体冷却结构内部设置了电压、电流以及温度的监测装置,进一步保证了动力电池的安全有效运行,可以避免意外事故的发生。

[0019] 6、此发明设计巧妙、性能优良、制作方便而且散热效果明显,可以保证动力电池安全有效运行。

#### 附图说明

[0020] 图 1 为本发明的锂离子动力电池液体冷却结构装配爆炸图。

[0021] 图 2 为本发明的锂离子动力电池液体冷却结构主视图。

[0022] 图 3 为本发明的锂离子动力电池液体冷却结构的入水端盖和出水端盖外部结构图。

[0023] 图 4 为本发明的锂离子动力电池液体冷却结构的入水端盖和出水端盖内部结构图。

#### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图详细的说明本发明的具体实施方式。

[0025] 如图本发明所述的一种锂离子动力电池液体冷却结构,该结构包括主体框架、入水端盖、出水端盖、垫片、电池单体、监测装置主体、监测装置端盖、汇流板 8、汇流片 9 以及螺栓 10 等组成部分。所述入水端盖和出水端盖通过过盈配合与主体框架连接在一起,形成 24 个圆柱形空腔 13 和 35 个冷却液流动通道 14、15;所述垫片布置在端盖和主体框架之间,套在冷却液流动通道 14、15 外侧;所述电池单体安装在圆柱形空腔 13 之内,电池单体通过汇流片 9 实现并联,通过汇流板 8 引出正负极,汇流板 8 通过两个螺栓 10 固定在主体框架上;所述监测装置 16 包括监测装置主体和监测装置端盖两部分,安装在入水端盖上,通过紧固螺栓 10 固定,监测装置主体的背面与入水端盖表面接触。

[0026] 发明锂离子动力电池液体冷却结构中的 24 个电池单体组成一个电池模块,通过汇流片 9 连接实现两两并联,用两个汇流板 8 引出整个电池模块的正极和负极。

[0027] 发明锂离子动力电池液体冷却结构的入水端盖、出水端盖分别与主体框架通过过盈配合连接在一起,并且入水端盖、出水端盖与主体框架之间都设有垫片。为了防止冷却液在流动过程中发生泄露,上述过盈配合由入水端盖、出水端盖插入主体框中,同时通道连接处涂有绝缘密封胶。

[0028] 冷却液流道 14、15 分别设计成四边为圆弧形的类菱形结构和斜边为圆弧形的类三角形结构,一方面增大换热面积,另一方面是减小流动阻力,增大冷却液的质量流量。

[0029] 冷却液流道 14、15 围绕电池单体间隔分布,每个电池单体的四周都有冷却液流动通道 14、15,以保证其各个位置换热效果相同。而且本发明的冷却液内部流动形式为并行流动形式,即 35 个水平流道 14、15 各自独立,冷却液进入入口端盖之后,分别通过 35 个水平流道 14、15 进入出水端盖。这样既保证了电池单体的全方位冷却,也可以实现整体的温度场的均匀分布。

[0030] 本发明的工作过程是:电池单体工作产生一定的电压和电流,通过汇流板 8 引出整个电池模块的正负极,供用电设备使用,同时产生大量的热量。电池单体工作的过程中通过监测装置 16 监测各个电池单体的电压、电流以及温度。散热过程包括两方面:一方面,电池单体工作时放出的热量通过入水端盖、出水端盖与主体框架形成的 24 个圆柱形空腔 13 壁面以导热的形式传到冷却液流道 14、15 的内壁面,与冷却液进行换热。另一方面,冷却液由入水端盖的冷却液入口 11 流入入水端盖,通过 35 个水平流动通道 14、15,流入出水端盖,通过出水端盖的出口 12 流出电池模块,将交换的热量传输到外界环境中。这种冷却方式结构简单,制造方便、安全可靠,冷却液流道布置合理,冷却效果明显,电池的工作温度可以控制合理的范围之内,电池包内的温度均匀性也得到了极大的改善,基本上可以保证电池的使用性能和使用寿命。

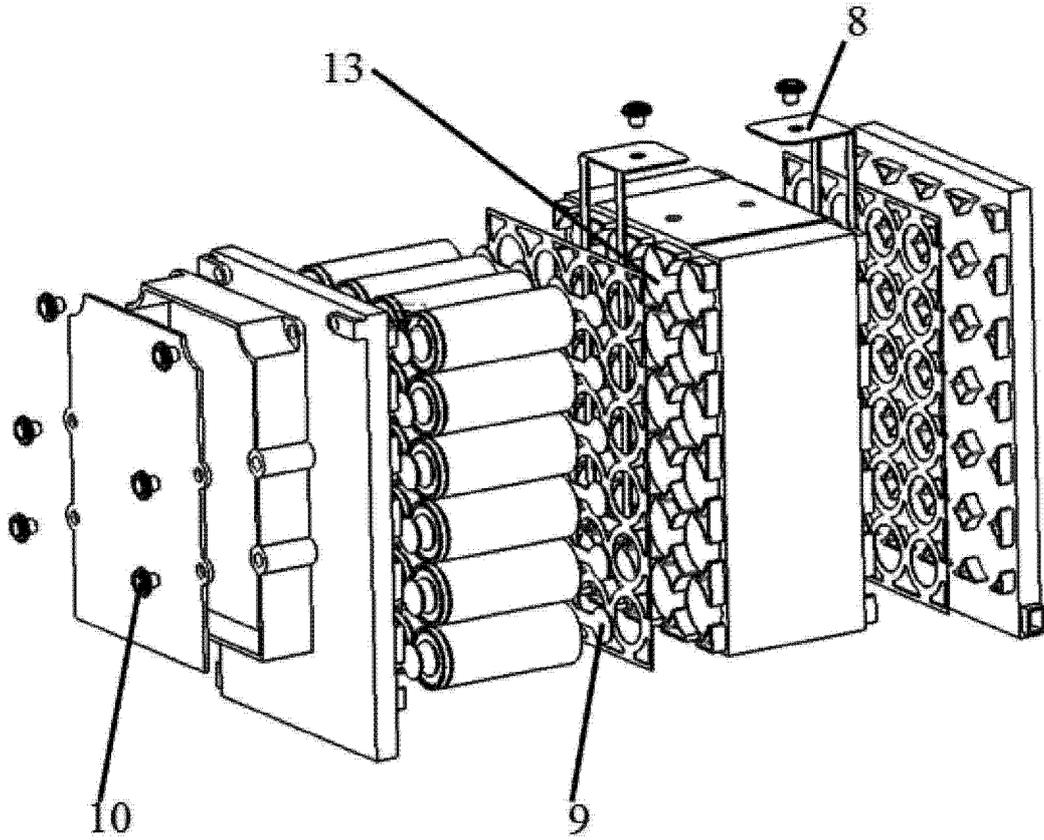


图 1

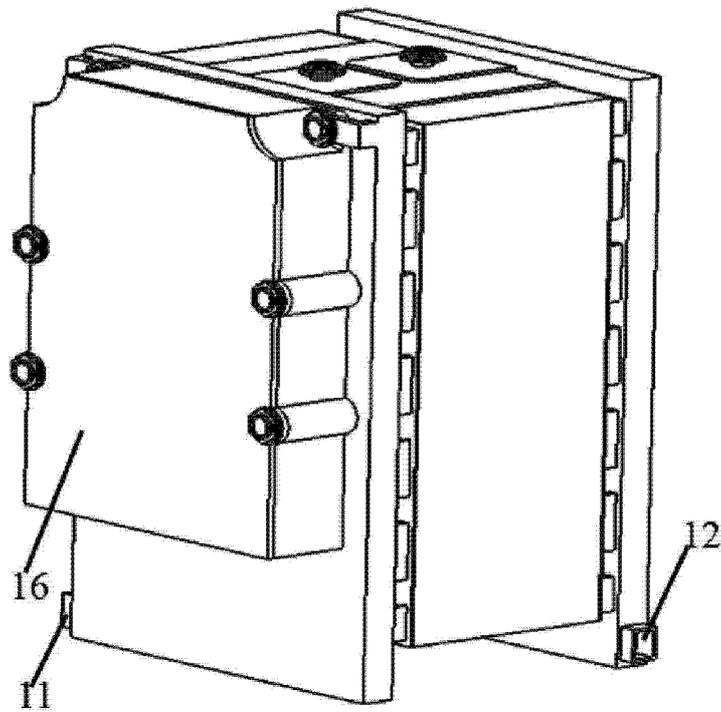


图 2

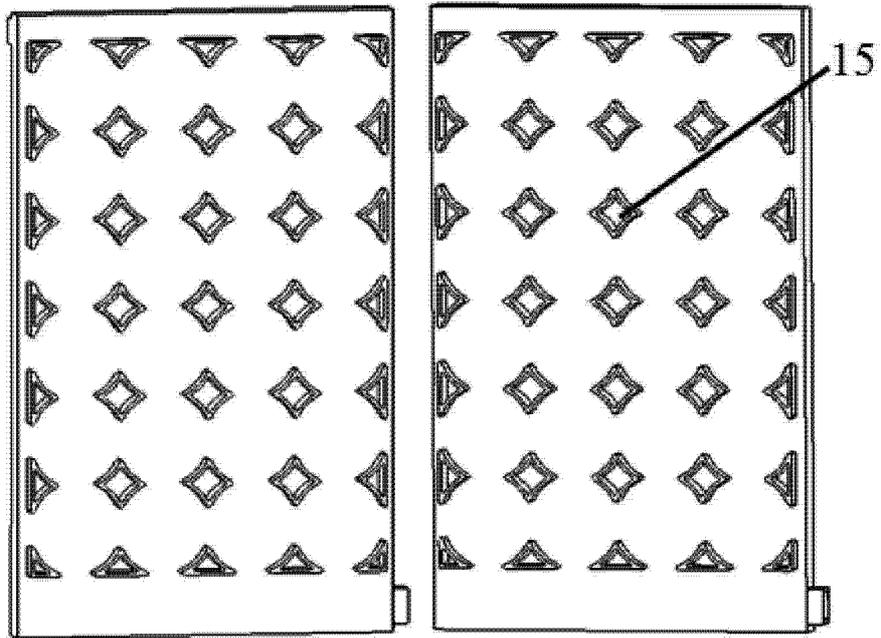


图 3

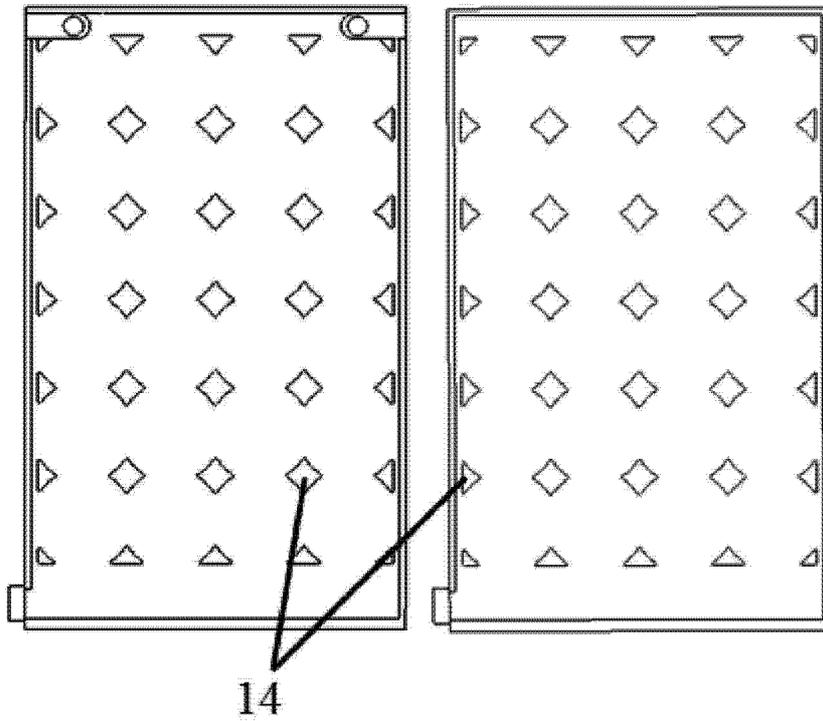


图 4