



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105244462 A

(43) 申请公布日 2016.01.13

(21) 申请号 201510623355.0

(22) 申请日 2015.09.25

(71) 申请人 中国科学院广州能源研究所

地址 510640 广东省广州市天河区五山能源  
路2号

(72) 发明人 蒋方明 岑继文 李志斌 彭鹏

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限  
公司 44001

代理人 莫瑶江

(51) Int. Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6555(2014.01)

H01M 10/6557(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

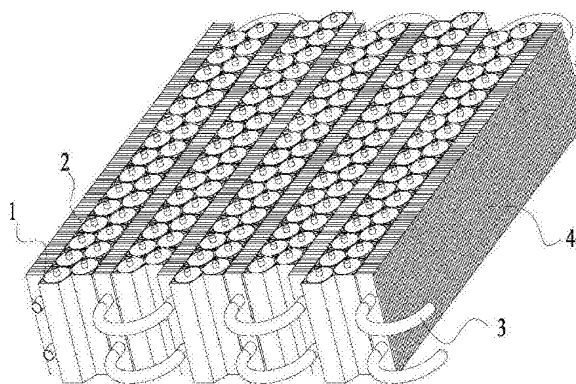
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

### (54) 发明名称

电动汽车动力电池组的热管理系统

### (57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车动力电池的热管理系统,包括散热框架、换热片和铜管,利用散热框架支撑单元电池并排列阵列,增加了换热面积,又在每两排电池组之间设置换热片,且装载了空调冷媒的铜管穿过每一片换热片,从而可以利用车内空调为电池组进行加热或降温,使电池组工作在最佳温度范围内,进而提高电池组的性能并延长其寿命。



1. 一种电动汽车动力电池组的热管理系统,其特征在于,  
包括散热框架、铜管和换热片,且散热框架与换热片均为金属材质;

每个散热框架对应动力电池组的一个单元电池,该单元电池为圆柱形锂离子电池,且每个散热框架包括内圆框、外方框,及设置在内圆框和外方框之间的翅片;内圆框的内径与单元电池的外径相吻合,内壁可以与置入其中的单元电池的外壁紧密贴合;外方框为五边形结构,所述五边形结构为在正方形上拼接一个以该正方形的一条边为底边且顶角为 120 度的等腰三角形所形成的五边形;

每个散热框架的内圆框中可以插入一个单元电池,借助所述外方框的外形,多个散热框架以最紧密的形式无缝隙的排成两排电池组,所述的最紧密是指两排电池组中相邻单元电池的中心距最小;

每组所述两排电池组的两边形成两个长的平面,在平面与平面之间竖直放置若干换热片,且若干换热片依次排列,换热片两端的折边支撑起两片换热片之间的间距,折边组合形成的平面与两排电池组形成的平面相贴合,每片换热片的相同位置设有至少一个孔,铜管连接电动汽车内的空调系统,空调的冷媒流入铜管,铜管穿过每片换热片的孔,单元电池与冷媒通过散热框架、换热片和铜管进行换热。

2. 根据权利要求 1 所述的电动汽车动力电池组的热管理系统,其特征在于,  
所述散热框架与所述换热片均为铝材。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的电动汽车动力电池组的热管理系统,其特征在于,  
所述外方框的外表面涂有绝缘材料。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的电动汽车动力电池组的热管理系统,其特征在于,  
每片换热片的中间位置设有两个孔。

## 电动汽车动力电池组的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域，具体涉及一种电动汽车动力电池组的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 锂离子电池因其优越的性能而广泛应用于电动汽车中，然而，锂离子电池工作过程中会产生热，如果不及时散热，就容易引起电池内部的热量堆积，导致出现故障甚或发生安全事故。温度上升，电池内阻减小，一定程度上改善电池性能。但是，温度的升高，会加速电池内部放热化学反应速率，导致更多热的产生，可能会破坏电池及诱发热失控。电动汽车在行驶过程中，因起停或变速等原因，动力电池负荷波动起伏，电池产热动态变化，而且，多变的路面状况及环境条件意味着散热条件亦动态变化。电动汽车续航里程的提高要求发展更大容量动力电池，还要求电池具备较好的快速充放电能力，实际使用中也可能存在电池滥用或突发事件（如撞击）等情况，这些因素均会进一步恶化电池散热系统工作条件。对于电池组来说，随着尺寸增大，电堆内单体电池产 / 散热不均衡更为突出，如果散热方案设计不当，电池组内不同模块以及电池模块内部各个单体电池之间会产生非常严重的不均衡温度分布，从而造成单体电池非均衡使用，进一步导致导致电池模块过早失效。因此，开发合理有效的锂离子电池组热管理系统，对于提高电动汽车安全性和使用寿命至关重要。

[0003] 目前，圆柱形的锂离子电池生产已经国际化，例如 18650 和 26650 型号。因为其制作标准化，成本低，性能稳定，散热效果好等优点，被许多电动汽车企业采用作为其动力电池组单元。

[0004] 一般情况下，锂离子电池工作温度在 20 ~ 45℃ 左右，其效率和寿命最佳，然而随着电动汽车所处环境的变化，例如行驶到极寒极热的地区，以及电动汽车工作强度的提高，例如长时间负重行驶，锂离子电池常常处于最佳工作温度范围以外，寿命和效率得不到保障。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种电动汽车动力电池组的热管理系统，以提高动力电池组的寿命和效率。

[0006] 为了实现上述目的，本发明采取的技术方案是：

[0007] 一种电动汽车动力电池组的热管理系统，包括散热框架、铜管和换热片，且散热框架与换热片均为金属材质；

[0008] 每个散热框架对应动力电池组的一个单元电池，该单元电池为圆柱形锂离子电池，且每个散热框架包括内圆框、外方框，及设置在内圆框和外方框之间的翅片；内圆框的内径与单元电池的外径相吻合，内壁可以与置入其中的单元电池的外壁紧密贴合；外方框为五边形结构，所述五边形结构为在正方形上拼接一个以该正方形的一条边为底边且顶角为 120 度的等腰三角形所形成的五边形；

[0009] 每个散热框架的内圆框中可以插入一个单元电池,借助所述外方框的外形,多个散热框架以最紧密的形式无缝隙的排成两排电池组,所述的最紧密是指两排电池组中相邻单元电池的中心距最小;

[0010] 每组所述两排电池组的两边形成两个长的平面,在平面与平面之间竖直放置若干换热片,且若干换热片依次排列,换热片两端的折边支撑起两片换热片之间的间距,折边组合形成的平面与两排电池组形成的平面相贴合,每片换热片的相同位置设有至少一个孔,铜管连接电动汽车内的空调系统,空调的冷媒流入铜管,铜管穿过每片换热片的孔,单元电池与冷媒通过散热框架、换热片和铜管进行换热。

[0011] 本发明电动汽车动力电池组的热管理系统,利用散热框架支撑单元电池并排列阵列,增加了换热面积,又在每两排电池组之间设置换热片,且装载了空调冷媒的铜管穿过每一片换热片,从而可以利用车内空调为电池组进行加热或降温,使电池组工作在最佳温度范围内,进而提高电池组的性能并延长其寿命。

### 附图说明

[0012] 图 1 为散热框架的示意图;

[0013] 图 2 为单元电池的示意图;

[0014] 图 3 为散热框架的俯视图;

[0015] 图 4 为单元电池与散热框架的装配示意图;

[0016] 图 5 为套入单元电池后的散热框架排成的两排电池组;

[0017] 图 6 为换热片的示意图;

[0018] 图 7 为本发明电动汽车动力电池的热管理系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0019] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。

[0020] 本发电动汽车动力电池的热管理系统,如图 7 所示,包括散热框架 1、铜管 3 和换热片 4,2 是圆柱形锂离子单元电池,简称单元电池。

[0021] 从图 7 可知,散热框架有若干个,每个散热框架对应一个单元电池。如图 3 所示,散热框架 1 包括内圆框 1b,翅片 1d 和外方框 1e,内圆框 1b 围成中心圆孔 1a,内圆框 1b 与外方框 1e 之间为翅片 1d 及翅片间隙 1c。其中,如图 1、2、3 所示,中心圆孔 1a 的半径与单元电池 2 的外径相当,单元电池 2 可以适当涂上导热膏或胶紧密套入到中心圆孔 1a 当中。单元电池 2 外表面可以不用绝缘,有利于将热量从电池 2 传导至框架 1 中。而在散热框架 1 的外方框 1e 外表面进行绝缘。外方框为五边形结构,且该五边形结构不是正五边形,而是在正方形上拼接一个以该正方形的一条边为底边且顶角为 120 度的等腰三角形所形成的五边形。每个散热框架的内圆框中可以插入一个单元电池,借助所述外方框的外形,多个散热框架以最紧密的形式无缝隙的排成两排电池组,所述的最紧密的形式如图 5 所示,此时,两排电池组中相邻单元电池的中心距最小。这样有利于各个框架之间换热,和组合成结实整体结构。基于换热的需求,散热框架须是金属材质,最佳的选择时铜,但出于经济性的考虑,一般选择铝材。

[0022] 散热框架内的热传递过程是:单元电池 2 的热量传导至内圆框 1b,再传给翅片 1d,

翅片 1d 与流经翅片间隙 1c 的空气换热,空气将热量带走,剩余的热量传给外方框 1e,如果电池组各框之间有温差,热量将通过外框 1e 从温度较高的单元传导至温度较低的单元,使得电池组温度趋于均匀。

[0023] 如图 5 所示,所述两排电池组两边形成了两个长的平面,在相邻两组所述两排电池组之间竖直放置换热片,如图 6 所示,换热片两端有折边 4a,折边的高度刚好与相邻换热片之间的间距相等,多个换热片的折边组成的平面与两排散热框架组成的平面正好吻合以进行接触换热。换热片与换热片叠放在一起,每片换热片的相同位置设有小孔 4b,铜管从小孔中穿过,且铜管连接车内的空调系统,空调冷媒从铜管中流过。

[0024] 本热管理系统的工作过程是:当电池组的温度过高时,进入冷却模式,单元电池 2 发出的热量传递给散热框架 1,散热框架 1 再将热量传递给换热片 4,换热片 4 将热量导致铜管 3,最后热量被流经铜管内部的冷媒吸收带走。这时,热管理系统相当于汽车空调的蒸发器,吸收了电池组产生的热量,冷媒蒸气经过空调压缩机压缩后进入冷凝器将热量散发至大气环境中。相反,电池组温度较低时,进入加温模式,热管理系统为汽车空调系统的冷凝器,通过蒸发器吸收环境热量或电加热等方式为电池组提供热量。

[0025] 上列详细说明是针对本发明可行实施例的具体说明,该实施例并非用以限制本发明的专利范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均应包含于本案的专利范围中。

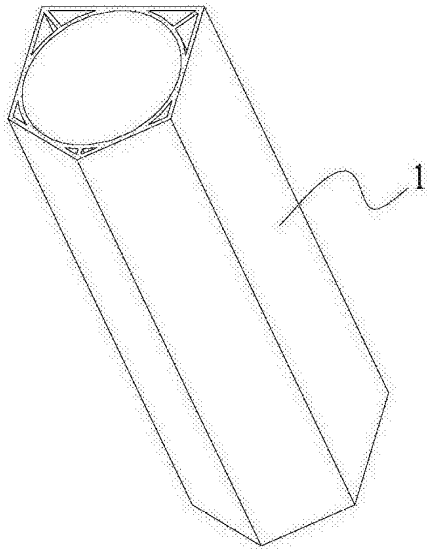


图 1

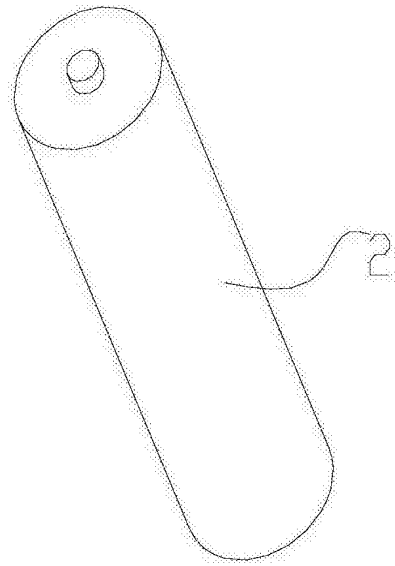


图 2

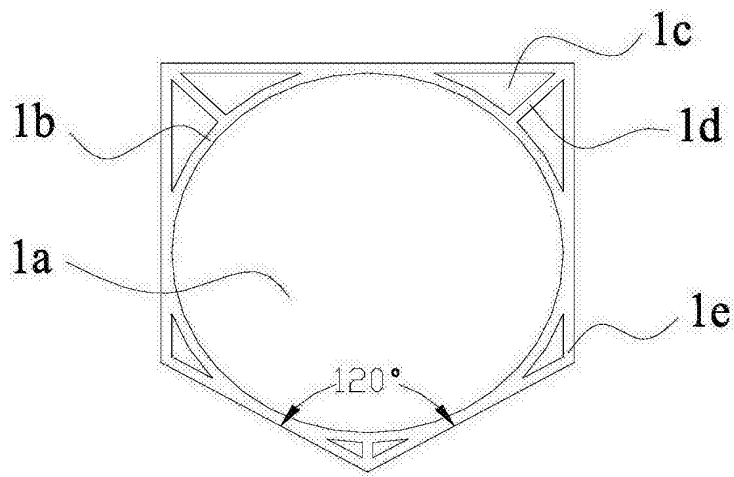


图 3

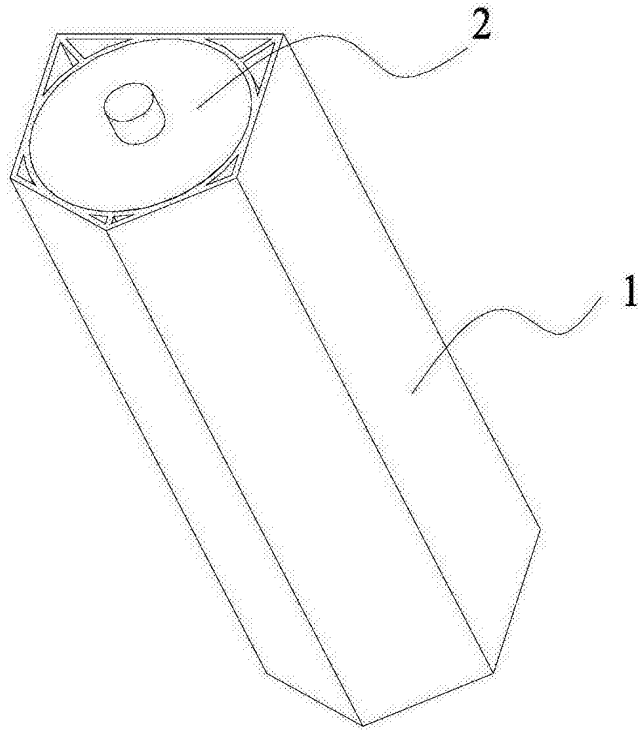


图 4

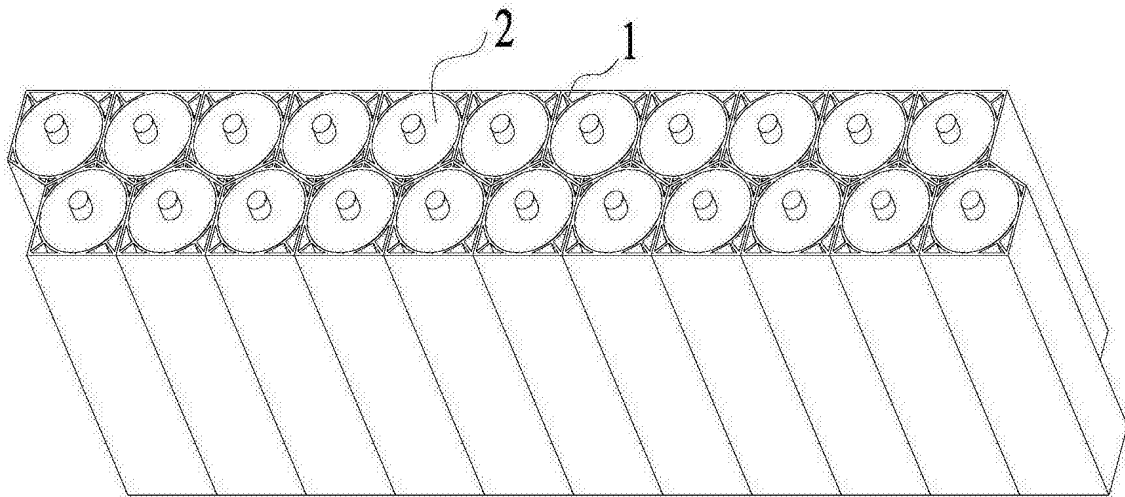


图 5

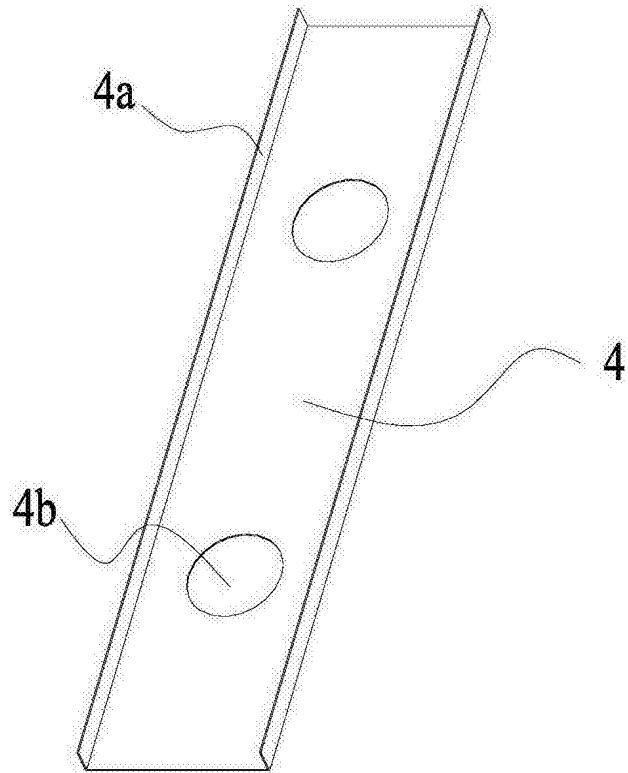


图 6

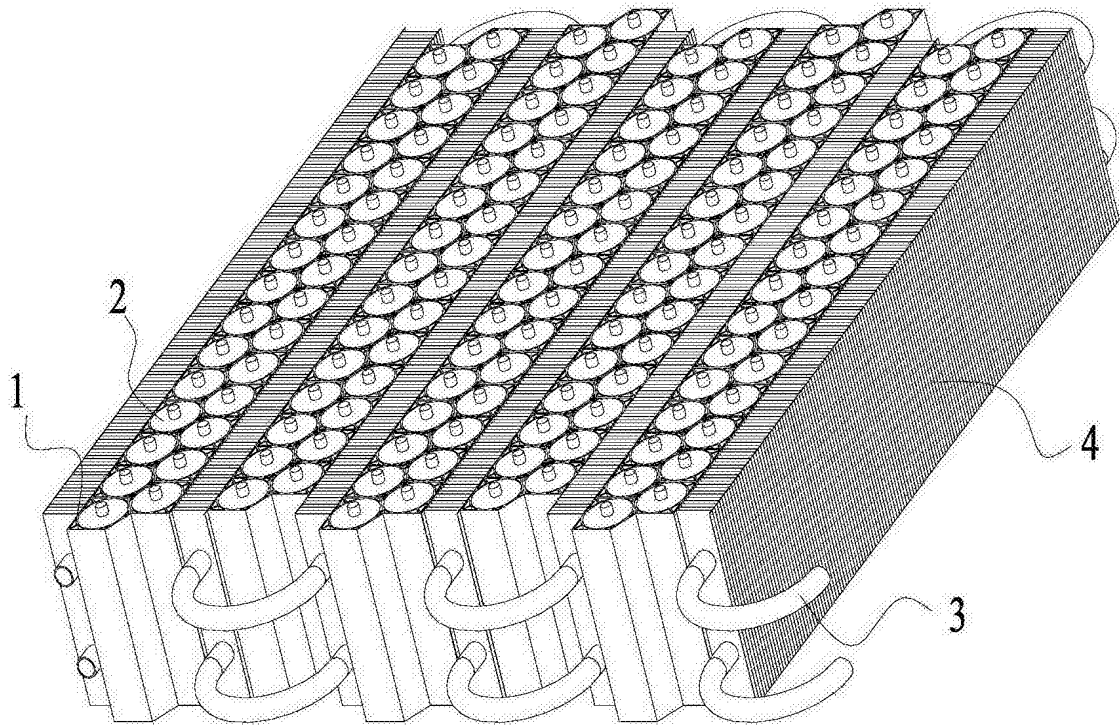


图 7