



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110994065 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911163393.7

H01M 10/6557(2014.01)

(22)申请日 2019.11.25

H01M 10/6568(2014.01)

(71)申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市碑林区咸宁西路28号

(72)发明人 席奂 马卓 王金华 黄佐华  
郝艺伟

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务  
所 61215

代理人 段俊涛

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/647(2014.01)

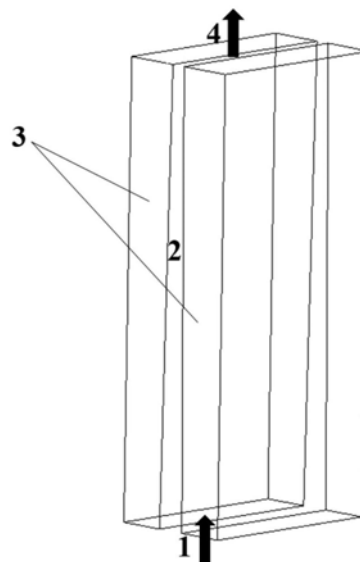
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种用于电池热管理的渐缩通道冷却结构

(57)摘要

本发明公开了一种用于电池热管理的渐缩通道冷却结构,包括入口端、冷却流道、电池组、出口端,流体从入口段进入,经过电池间的间距进行对流换热,再从出口段流出,其中,入口端的电池间距略大于出口端的电池间距。所述的电池热管理结构在功耗增加不明显的情况下提升了流体对电池散热的效果,降低了电池温度和电池温差,延长了电池的寿命,保证电动汽车安全有效的运行。



1. 一种用于电池热管理的渐缩通道冷却结构,包括位于相邻电池组(3)之间的冷却流道(2),其特征在于,所述冷却流道(2)自其入口端(1)向出口端(4)呈渐缩结构。

2. 根据权利要求1所述用于电池热管理的渐缩通道冷却结构,其特征在于,所述冷却流道(2)的两侧为电池组(3),另外两侧封闭或者开放。

3. 根据权利要求1所述用于电池热管理的渐缩通道冷却结构,其特征在于,所述冷却流道(2)的宽度自其入口端(1)向出口端(4)满足公式

$$d = d_{out} + \frac{d_{in} - d_{out} \times (l_{tot} - l)}{l_{tot}}$$

其中,d为冷却流道(2)任意位置的宽度,d<sub>out</sub>为出口端(4)的宽度,d<sub>in</sub>为入口端(1)的宽度,l为入口端到该位置的垂直直线距离,冷却通道(2)的宽度逐渐减小,l<sub>tot</sub>为电池总长度。

## 一种用于电池热管理的渐缩通道冷却结构

### 技术领域

[0001] 本发明属于电池热管理技术领域,涉及电池热管理系统的换热结构优化,特别涉及一种用于电池热管理的渐缩通道冷却结构。

### 背景技术

[0002] 纯电动汽车目前主要以锂离子电池为动力,锂离子电池在供电过程中会产生大量的热,如果散热不及时,会使得锂离子电池的温度升高,极大地影响锂离子电池的工作性能,同时也会造成安全隐患。如何对锂离子电池进行热管理,是保证电动汽车安全有效运行的重中之重,也是当前研究的热点问题。目前的电池热管理技术中,使用流体进行冷却是一种常用的方法,然而,由于空间较小,电池温度和温差均相差较大,影响电池运行的寿命,因此,需要对电池热管理结构进行合理的设计,保证电池温度、温差处在合适的范围内。

### 发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种用于电池热管理的渐缩通道冷却结构,以期在提升较小功耗的前提下,通过使用渐缩冷却结构,降低电池的温度与温差。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种用于电池热管理的渐缩通道冷却结构,包括位于相邻电池组3之间的冷却流道2,所述冷却流道2自其入口端1向出口端4呈渐缩结构。

[0006] 所述冷却流道2的两侧为电池组3,另外两侧封闭或者开放。

[0007] 所述冷却流道2的宽度自其入口端1向出口端4满足公式

$$[0008] \quad d = d_{out} + \frac{(d_{in} - d_{out}) \times (l_{tot} - l)}{l_{tot}}$$

[0009] 其中,d为冷却流道2任意位置的宽度,d<sub>out</sub>为出口端4的宽度,d<sub>in</sub>为入口端1的宽度,l为入口端到该位置的垂直直线距离,冷却通道2的宽度逐渐减小,l<sub>tot</sub>为电池总长度。公式表示了任意斜率的渐缩通道下,冷却流道2宽度的大小,是渐缩通道冷却结构的统一表达式。冷却流道2的渐缩结构,通过利用几何结构加快冷却工质的流动,强化对流换热效果,降低电池温度与温差

[0010] 与现有技术相比,本发明通过物理结构的改变,增加了流体在流道内的流速,在提升较小功耗的前提下,降低了电池出口端的温度,进一步降低了电池的温差,提升了电池的温度均一性。

### 附图说明

[0011] 图1为本发明一种用于电池热管理的渐缩型流道冷却结构的立体结构示意图。

[0012] 图2为本发明一种用于电池热管理的渐缩型流道冷却结构的正视图。

[0013] 图3为本发明一种具体的参数设置结构图。

[0014] 图4为本发明多个电池组排列时的冷却流道设置示意图。

[0015] 其中,1-入口端,2-冷却流道,3-电池组,4-出口端。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0017] 如图1和图2所示,本发明一种用于电池热管理的渐缩型流道冷却结构,包括位于相邻电池组3之间的冷却流道2,冷却流体从冷却流道2的入口端1流入,在冷却流道2中对电池组3进行散热,之后从出口端4流出。其中,冷却流道2自其入口端1向出口端4呈渐缩结构。

[0018] 图3给出了一种具体的参数,电池组3的电池密度为 $2700\text{kg}/\text{m}^3$ ,热容为 $900\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ,热导率为 $240\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ ,电池尺寸为 $16\text{mm}\times 65\text{mm}\times 151\text{mm}$ ,电池内壁的热流密度为 $245\text{W}/\text{m}^2$ ,相邻电池组3之间在入口端1处的间距为 $10\text{mm}$ ,在出口端4处的间距为 $5\text{mm}$ ,使用空气对电池进行散热,入口端空气流速为 $1\text{m}/\text{s}$ ,入口端空气温度为 $300\text{K}$ 。

[0019] 现采用数值模拟方法计算入口端间距、出口端间距均为 $10\text{mm}$ 的等距流道冷却结构温度场和本发明的渐缩型流道冷却结构温度场。由数据可发现等距流道冷却结构和本发明的渐缩型流道冷却结构的温差分别为 $29.52\text{K}$ 和 $17.82\text{K}$ ,本发明的渐缩型流道冷却结构电池温差减小了 $40\%$ ;电池总体平均温度分别为 $318.97\text{K}$ 和 $315.09\text{K}$ ,本发明的渐缩型流道冷却结构电池平均温度减小 $3.88\text{K}$ 。此外,等距流道冷却结构和本发明的渐缩型流道冷却结构的压降分别为 $0.66\text{Pa}$ 和 $1.74\text{Pa}$ ,压降有较大幅度增大。

[0020] 当多个电池组排列时,冷却流道2的设置如图4所示,电池组3外形呈渐阔状,从而保证每个冷却流道2自其入口端1向出口端4均呈渐缩结构。同时在整个电池组的外部设置必要结构,以保证最边缘的电池组3与该必要结构之间也能形成渐缩的冷却流道2。

[0021] 以上所述,仅为本发明专利较佳的实施例,但本发明专利的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明专利所公开的范围内,根据本发明专利的技术方案及其发明专利构思加以等同替换或改变,都属于本发明专利的保护范围。

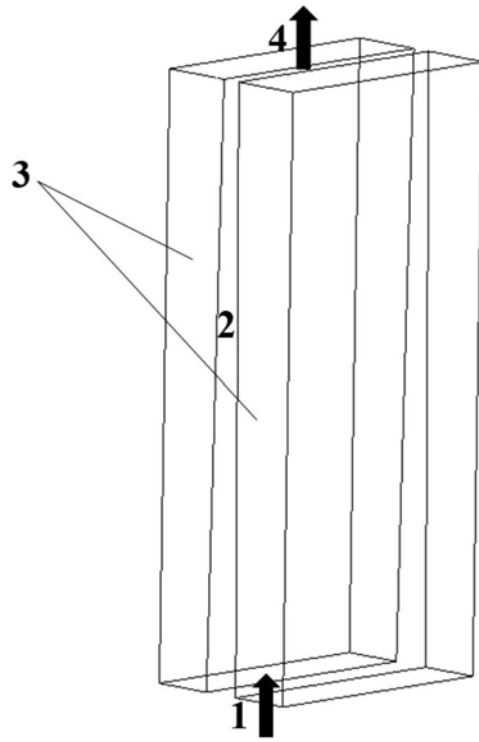


图1

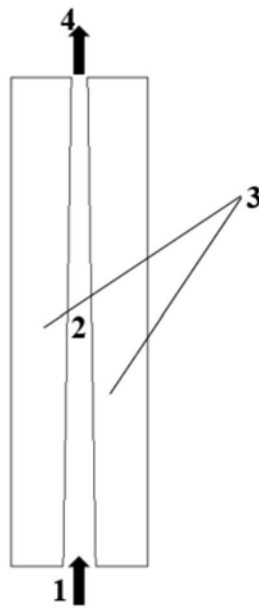


图2

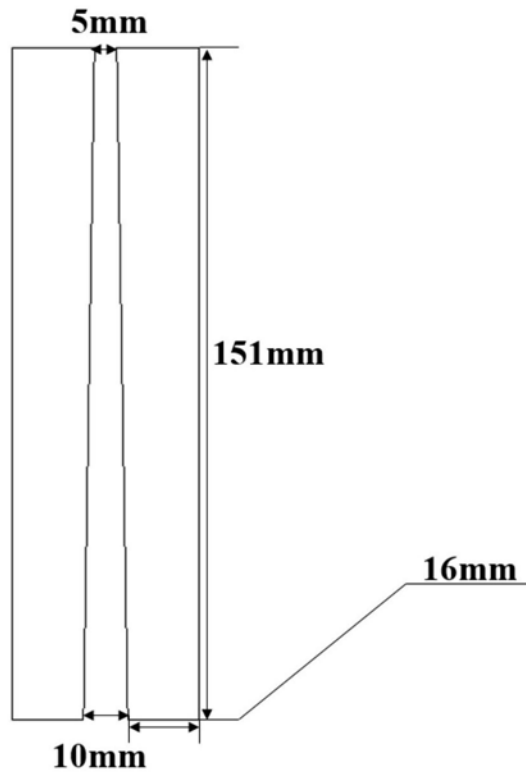


图3

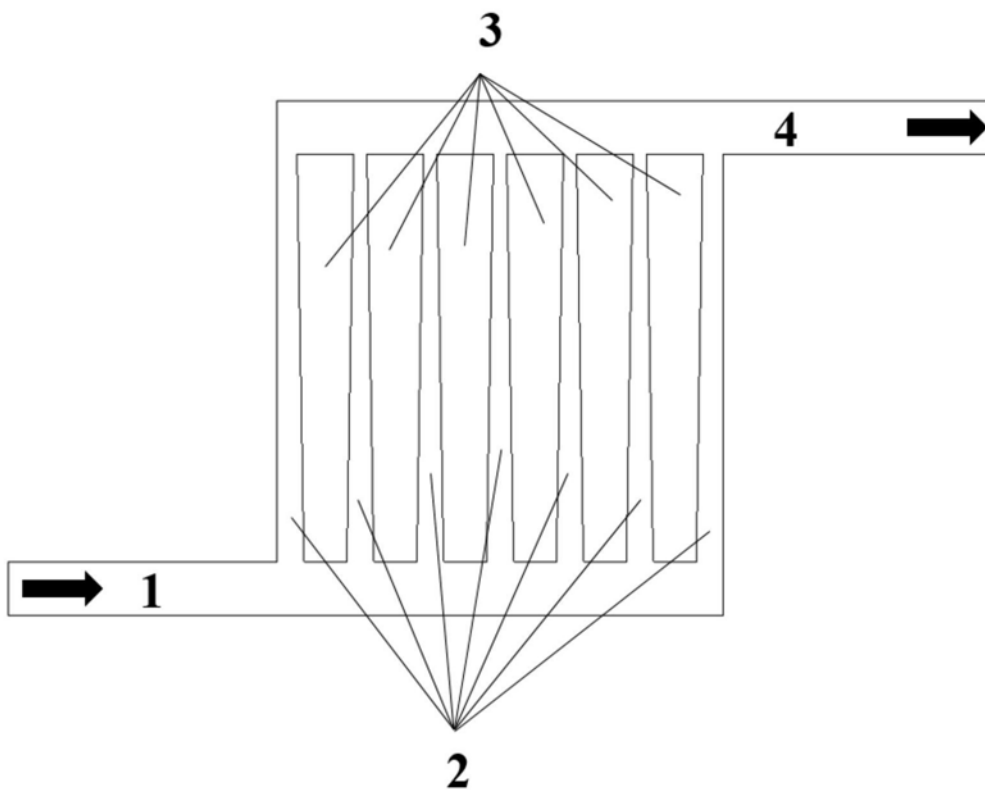


图4