



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109585708 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811423630.4

H01M 10/659(2014.01)

(22)申请日 2018.11.27

(71)申请人 开沃新能源汽车集团有限公司

地址 211200 江苏省南京市溧水区柘塘镇  
滨淮大道369号

(72)发明人 匡勇

(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 2/02(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/654(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

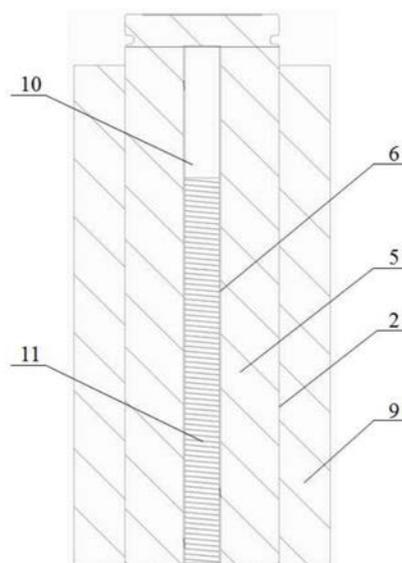
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种基于相变材料的圆柱型动力电池

(57)摘要

本发明公开了一种基于相变材料的圆柱型动力电池,包括电池壳体、电池本体、中心针、正极端和负极端,所述中心针内部中心孔为中空状态,中心孔用内部相变材料进行填充。本发明圆柱电池内部中心孔和电池外部分别用相变材料填充和包裹。在冷却过程中,中心孔内相变材料利用自身热容和相变潜热吸收大量热量,能很好的抑制电池内部温升,避免电池在充放电过程中中心温度过高。



1. 一种基于相变材料的圆柱型动力电池,其特征在于:包括电池壳体(2)、电池本体(5)、中心针(4)、正极端(1)和负极端(3),所述中心针(4)内部中心孔(7)为中空状态,中心孔(7)用内部相变材料(11)进行填充。

2. 如权利要求1所述的基于相变材料的圆柱型动力电池,其特征在于:在所述电池本体(5)外部用外部相变材料(9)进行包裹。

3. 如权利要求2所述的基于相变材料的圆柱型动力电池,其特征在于:所填充内部相变材料(11)相变为石蜡基相变材料或无机盐类相变材料。

4. 如权利要求3所述的基于相变材料的圆柱型动力电池,其特征在于:所述外部相变材料(9)高度小于电池本体(5)高度。

5. 如权利要求4所述的基于相变材料的圆柱型动力电池,其特征在于:所述中心孔(7)的内部相变材料(11)填充率为77%。

## 一种基于相变材料的圆柱型动力电池

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及新能源动力电池和储能领域，尤其涉及一种基于相变材料的圆柱型动力电池。

### 背景技术：

[0002] 随着新能源技术的飞速发展，电动汽车和锂离子电池储能技术受到越来越广泛的关注。动力电池作为电动汽车的动力输出源，其大倍率充放电直接影响电动汽车的充电速率和驱动功率。动力电池在大倍率充放电过程中会产生大量热量，热量的积聚将导致电池温度急剧上升。同样，在锂离子电池储能电站和移动储能领域，储能模块通常由数量众多的锂离子电池单体通过串并联组成，较为紧密结构布置将导致其在充放电过程中电池产热难以散出。锂离子电池温度过高将直接影响电池的充放电性能。此外，锂离子电池温度过高将引发电池热失控，进而导致燃烧甚至爆炸，危及电动汽车或储能电源，甚至造成人员危害等。因此，合理的电池温度是电动汽车充放电以及储能电站正常运行的基础和保障。

[0003] 新能源技术的飞速发展也促进了电池热管理技术的进步与完善。目前，常用的电池热管理主要有：自然冷却式热管理、风冷式热管理、液冷式热管理以及相变式热管理。自然冷却式热管理即不采取任何外部条件或手段，电池或者电池模组通过导热和自然对流将电池内部热量传热至其它部件或周围空气。通过空气强制对流对电池或模组进行冷却的方式为风冷式热管理。由于风冷式热管理为空气强制对流换热，其换热效率较自然冷却式高。液冷式热管理即冷却工质通过换热冷板将电池在工作过程中产生的热量带走的一种换热技术。由于其较高的换热效率和均温性能，液冷式热管理为电动汽车最为常见的电池热管理方法。相变式热管理方式通过利用相变材料的相变潜热吸收电池产热或加热电池。常见的相变式热管理方法有相变材料填充电池间隙、热管和浸没式热管理等。

[0004] 以上电池热管理方式均为电池将热量导热至电池表面，再通过对应的方法将热量带走，从而降低电池温度。受电池本体导热系数限制，通过电池表面进行的热管理的方式换热效率有限。同时，电池表面只对电池表面进行了冷却或者加热，电池内部和电芯表面会造成较大的温差，影响电池工作性能。在低温环境中，电池系统需要额外的能量输入来实现保温或者加热效果。额外的能量输入必然带来系统能耗的增加，减小了电动汽车的续航里程或增加了储能系统的损耗。

### 发明内容：

[0005] 本发明是为了解决上述现有技术存在的问题而提供一种基于相变材料的圆柱型动力电池。

[0006] 本发明所采用的技术方案有：一种基于相变材料的圆柱型动力电池，包括电池壳体、电池本体、中心针、正极端和负极端，所述中心针内部中心孔为中空状态，中心孔用内部相变材料进行填充。

[0007] 进一步地，在所述电池本体外部用外部相变材料进行包裹。

[0008] 进一步地,所填充内部相变材料相变为石蜡基相变材料或无机盐类相变材料。

[0009] 进一步地,所述外部相变材料高度小于电池本体高度。

[0010] 进一步地,所述中心孔的内部相变材料填充率为77%。

[0011] 本发明具有如下有益效果:

[0012] (1) 本发明为一种基于相变材料的圆柱型动力电池,圆柱电池内部中心孔和电池外部分别用相变材料填充和包裹。在冷却过程中,中心孔内相变材料利用自身热容和相变潜热吸收大量热量,能很好的抑制电池内部温升,避免电池在充放电过程中中心温度过高。

[0013] (2) 在电池低温环境中,中心孔内相变材料凝固放热,能对电池起到保温的作用,避免电池温度过低。

[0014] (3) 圆柱电池内外用相变材料热管理方法能实现电池内部和外部同时冷却和加热电池的效果,避免电池单体温差过大,提高电池的充放电性能。

[0015] (4) 本发明通过在电池内外用相变材料填充的热管理方法,在减小的电池温升的同时,能防止动力电池在使用过程中由于功率突升带来的温升速率加快,减缓电池温度的突变,增加电池的使用寿命。

#### 附图说明:

[0016] 图1为圆柱电池单体外形示意图。

[0017] 图2为圆柱电池单体中心针位置结构示意图。

[0018] 图3为圆柱电池单体剖面图。

[0019] 图4为圆柱电池单体用相变材料包裹示意图。

[0020] 图5为圆柱电池单体用相变材料热管理剖面示意图。

[0021] 图6为圆柱电池模组用相变材料包裹热管理示意图。

[0022] 图7为圆柱电池模组内外用相变材料热管理剖面示意图。

[0023] 其中:

[0024] 1-正极端,2-电池壳体,3-负极端,4-中心针,5-电池本体,6-中心针壁,7-中心孔,8-圆柱电池单体,9-外部相变材料,10-空气,11-内部相变材料。

#### 具体实施方式:

[0025] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0026] 现有技术中,电池充放电过程中产生的热量通过电池本身结构将热量传导至电池壳体表面,通过外部空气自然对流将热量带走。当电池大倍率充放电以及电池模组排布较为紧密时,电池趁热速率快,散热差,电池温升较快。此外,现有电池热管理方法大多为通过电池壳体表面进行冷却或加热,受电池本身物性参数的影响,其传热效果有限。本技术通过电池内外用相变材料热管理的方式,对圆柱单体电池内外同时进行加热或者冷却。

[0027] 如图1至图7所示,本发明提基于相变材料的圆柱型动力电池由电池壳体2、电池本体5、中心针4、正极端1和负极端3组成。中心针4内部中心孔7通常为中空状态,中心针4内部中心孔7用内部相变材料11进行填充。其中,所填充内部相变材料11相变可为石蜡基相变材料或无机盐类相变材料等。利用相变材料在相变过程中的潜热来对电池进行冷却加热保温。相变材料的熔点和凝固点必须满足电池热管理温度范围要求。在传统一般的电池技术

下,电池在充放电过程中,电池产热只能通过导热向电池外部壳体传热,传热效率低。同时,由于电池本体5自身导热系数较低,电池本体5内外将存在较大的温差,严重影响电池的正常工作性能。在本发明中,电池充电或者放电过程中的电池产热一部分通过导热向中心针4传热,另一部分向电池壳体5外表面传热。其中,中心针4内部相变材料通过吸收电池产热,温度升高。当相变材料温度达到熔点时,相变材料因其自身相变潜热吸收大量热量。在此过程中,电池温升上升缓慢或者温度维持不变,电池充放电过程维持在合理的温度范围之内。

[0028] 在本发明基础上在电池本体5外部用外部相变材料9进行包裹,为强化电池充放电过程中的传热,在电池外部用相变材料进行包裹,利用相变材料热容和相变潜热吸收电池产热热量向壳体传热的部分。内部相变材料和外部相变材料同时吸收电池充放电过程中的产热热量,提高冷却效率的同时,减小电池单体温差。

[0029] 在低温环境中,中心针4内部液态或固液共存状态的相变材料放热对电池进行加热和保温。由于相变材料在凝固过程中放出大量潜热,能对电池本体起到很好的加热作用。由于相变材料在中心孔内,相变材料放热能对电池内部起到快速加热的作用。与冷却相似,电池内外相变材料同时凝固放热加热效率高,单体电池内外温差小。

[0030] 其中外部相变材料9高度小于电池本体5高度,以保证电池正极端和负极端电气连接,电池本体5中心孔内部用相变材料进行填充,填充率为77%。中心孔内相变材料相变将带来体积变化,一定体积的膨胀将导致中心针内的压力增大,为满足中心针的强度要求,中心孔内相变材料不做填充处理。圆柱电池模组用相变材料热管理,圆柱电池模组电池单体之间用相变材料进行填充,电池单体内部中心孔用相变材料填充。单体电池本体内部中心孔内填充一定量相变材料且部填充满中心孔。外部相变材料填充电池单体之间间隙,吸收电池产热的同时,强化电池之间传热,减小单体电池之间温差。中心孔内相变材料和外部相变材料减小单体电池自身温差,进一步降低电池模组温差。

[0031] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下还可以作出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

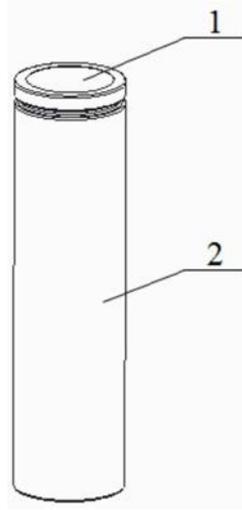


图1

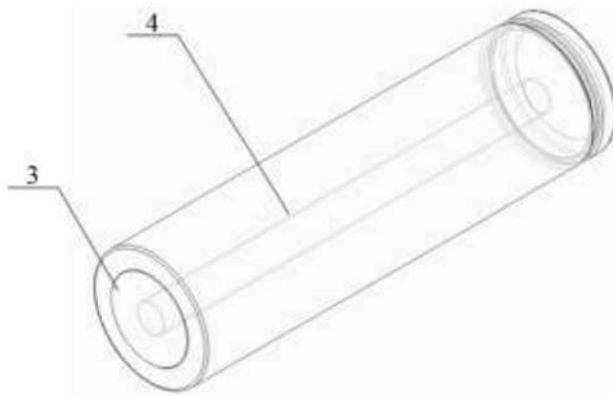


图2

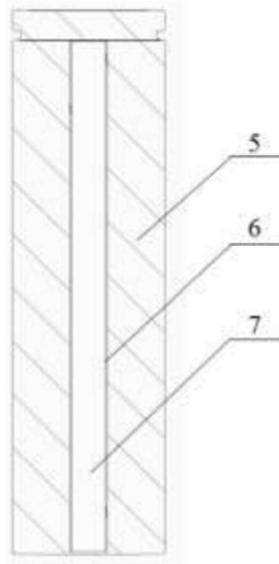


图3

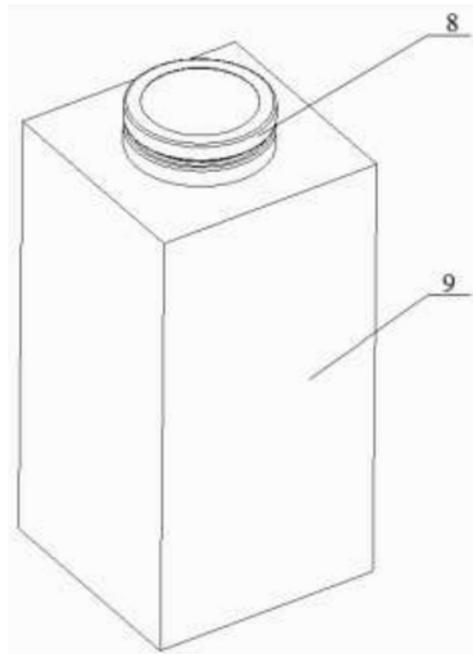


图4

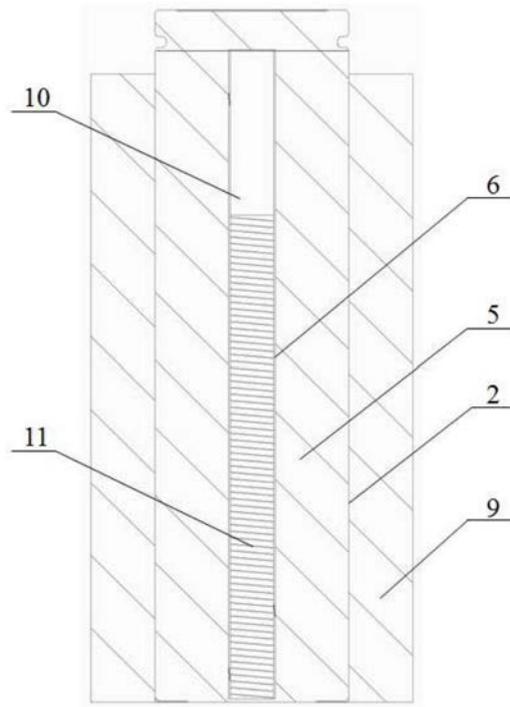


图5

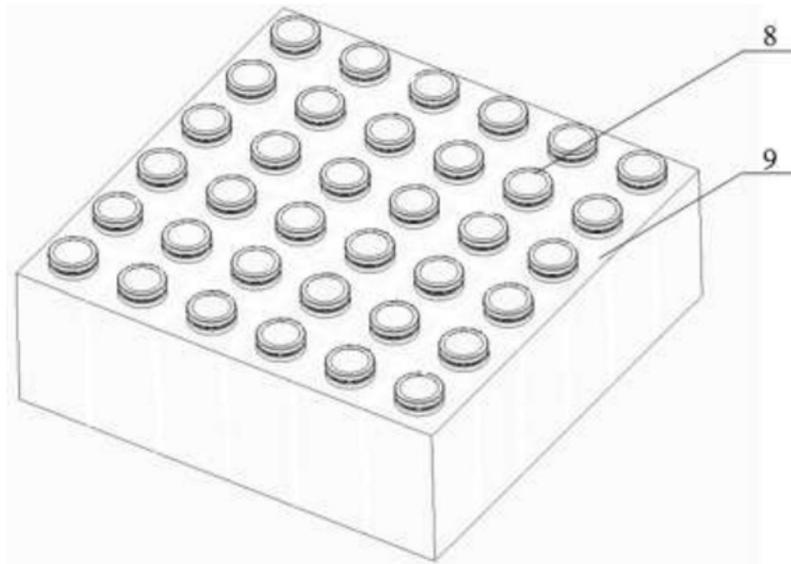


图6

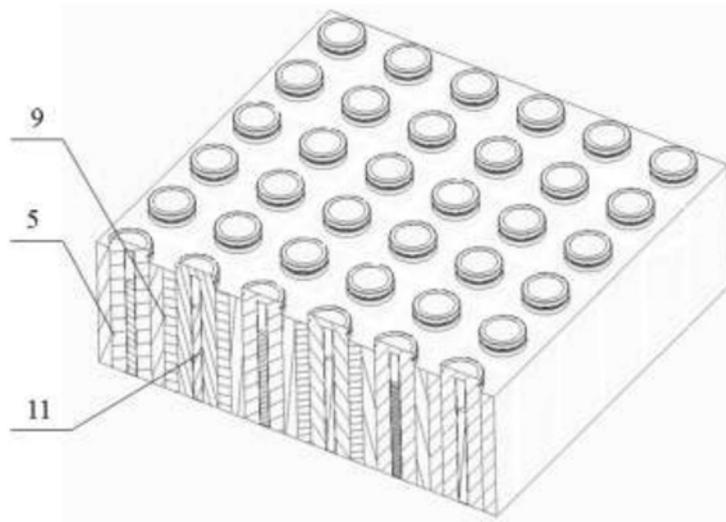


图7