



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107325792 A

(43)申请公布日 2017. 11. 07

---

(21)申请号 201710516671.7 *C08K 13/02*(2006.01)  
(22)申请日 2017.06.29 *C08K 3/38*(2006.01)  
(71)申请人 中能东道集团有限公司 *C08K 3/34*(2006.01)  
地址 100000 北京市海淀区知春路7号致真大厦D座2302室 *C08K 3/04*(2006.01)  
(72)发明人 程三岗 李宝玉  
(74)专利代理机构 北京华仲龙腾专利代理事务所(普通合伙) 11548  
代理人 李静  
(51)Int. Cl.  
*C09K 5/06*(2006.01)  
*H01M 10/613*(2014.01)  
*H01M 10/659*(2014.01)  
*C08L 71/02*(2006.01)  
*C08L 33/12*(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

---

### (54)发明名称

一种用于动力电池包热管理的复合相变材料及其制备方法

### (57)摘要

本发明公开了一种用于动力电池包热管理的复合相变材料,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇75-80份、三羟甲基氨基甲烷12-16份、聚甲基丙烯酸甲酯4-8份、烷基糖苷2-5份、热解石墨21-25份、氮化硼15-18份、碳化硅17-20份。本发明还公开了所述用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法。本发明制备的用于动力电池包热管理的复合相变材料,具有较高的相变潜热,且相变过程中对密封装置产生的应力较低,易于密封,安全性高,能够适用于动力电池包的热管理。

1. 一种用于动力电池包热管理的复合相变材料,其特征在于,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇75-80份、三羟甲基氨基甲烷12-16份、聚甲基丙烯酸甲酯4-8份、烷基糖苷2-5份、热解石墨21-25份、氮化硼15-18份、碳化硅17-20份。

2. 根据权利要求1所述的用于动力电池包热管理的复合相变材料,其特征在于,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇76-79份、三羟甲基氨基甲烷13-15份、聚甲基丙烯酸甲酯5-7份、烷基糖苷3-4份、热解石墨22-24份、氮化硼16-17份、碳化硅18-19份。

3. 根据权利要求2所述的用于动力电池包热管理的复合相变材料,其特征在于,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇78份、三羟甲基氨基甲烷14份、聚甲基丙烯酸甲酯6份、烷基糖苷3份、热解石墨23份、氮化硼17份、碳化硅19份。

4. 一种如权利要求1-3任一所述的用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,其特征在于,步骤如下:

1) 称取烷基糖苷,加入6-8倍重量的水,搅拌混合均匀后,获得第一混合液;

2) 称取氮化硼和碳化硅,投入至球磨机中,以第一混合液作为球磨液,球磨混合2-3h,获得第一混合物;

3) 对第一混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,获得第二混合物;

4) 将第二混合物投入至煅烧设备中,在850-900℃下进行煅烧处理1-2h,煅烧完毕后,自然冷却,获得第三混合物;

5) 称取三羟甲基氨基甲烷,加入10-15倍重量的水,搅拌混合均匀后,加入聚乙二醇,继续搅拌混合40-50min,获得第二混合液;

6) 称取聚甲基丙烯酸甲酯和热解石墨,投入至球磨机中,加入第三混合物,然后以第二混合液为球磨液,球磨混合4-5h,获得第四混合物;

7) 对第四混合物进行超声波处理1-2h,获得第五混合物;

8) 对第五混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,粉碎,过150-200目筛,即可。

5. 根据权利要求4所述的用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,其特征在于,步骤2)中,所述蒸发处理为减压蒸发处理。

6. 根据权利要求4所述的用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,其特征在于,步骤7)中,所述超声波处理温度为60-65℃。

7. 根据权利要求4所述的用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,其特征在于,步骤7)中,所述超声波处理频率为110-120KHz。

8. 根据权利要求4所述的用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,其特征在于,步骤8)中,所述蒸发处理为减压蒸发处理。

## 一种用于动力电池包热管理的复合相变材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及相变材料技术领域,具体是一种用于动力电池包热管理的复合相变材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 社会的不断发展,人民生活水平的提高,汽车已经成为了人们生活中必备的交通工具,尤其是近几年不断发展的混合动力汽车更是得到不断的应用和发展,电动车的主要动力来源是电池包系统,动力电池包是由多个电池单体通过电池串并联的方式而组成,在对电池组进行充电和放电时,并串联在一起的多个单电池紧密的连接在一起,因此不利于电池包的热量流失,使电池包系统的温度快速上升,如果不能进行及时的热力控制,以及有效的散热将直接影响电池包的使用寿命,从而不能保障电动车的运行。而如果电池包处于非常低的温度时,也不利于电池的充电和放电,导致电池包无法正常工作,因此有效的对电池包系统进行热管理和控制是延长电池包使用寿命的关键。

[0003] 目前电池包的散热主要有空气冷却与液体冷却两种方式,对于空气冷却而言虽然成本低廉但因其冷却效果差而不被广泛使用,而液体冷却效果好,但因其系统复杂与系统本身存在着很多潜在的危险而致使用受限。相变材料是指依靠发生相变过程发生的潜热变化来控制环境温度的材料。这种材料不仅能量密度较高,而且使用方便;更为重要的是,这类材料在相变储能过程中,材料的温度近似恒温,能够以此来控制体系的温度。研发相变材料对电池包进行热管理具有重要的市场价值和社会价值。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于动力电池包热管理的复合相变材料及其制备方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种用于动力电池包热管理的复合相变材料,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇75-80份、三羟甲基氨基甲烷12-16份、聚甲基丙烯酸甲酯4-8份、烷基糖苷2-5份、热解石墨21-25份、氮化硼15-18份、碳化硅17-20份。

[0007] 作为本发明进一步的方案:由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇76-79份、三羟甲基氨基甲烷13-15份、聚甲基丙烯酸甲酯5-7份、烷基糖苷3-4份、热解石墨22-24份、氮化硼16-17份、碳化硅18-19份。

[0008] 作为本发明再进一步的方案:由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇78份、三羟甲基氨基甲烷14份、聚甲基丙烯酸甲酯6份、烷基糖苷3份、热解石墨23份、氮化硼17份、碳化硅19份。

[0009] 所述用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,步骤如下:

[0010] 1) 称取烷基糖苷,加入6-8倍重量的水,搅拌混合均匀后,获得第一混合液;

[0011] 2) 称取氮化硼和碳化硅,投入至球磨机中,以第一混合液作为球磨液,球磨混合2-

3h,获得第一混合物;

[0012] 3)对第一混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,获得第二混合物;

[0013] 4)将第二混合物投入至煅烧设备中,在850-900℃下进行煅烧处理1-2h,煅烧完毕后,自然冷却,获得第三混合物;

[0014] 5)称取三羟甲基氨基甲烷,加入10-15倍重量的水,搅拌混合均匀后,加入聚乙二醇,继续搅拌混合40-50min,获得第二混合液;

[0015] 6)称取聚甲基丙烯酸甲酯和热解石墨,投入至球磨机中,加入第三混合物,然后以第二混合液为球磨液,球磨混合4-5h,获得第四混合物;

[0016] 7)对第四混合物进行超声波处理1-2h,获得第五混合物;

[0017] 8)对第五混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,粉碎,过150-200目筛,即可。

[0018] 作为本发明再进一步的方案:步骤2)中,所述蒸发处理为减压蒸发处理。

[0019] 作为本发明再进一步的方案:步骤7)中,所述超声波处理温度为60-65℃。

[0020] 作为本发明再进一步的方案:步骤7)中,所述超声波处理频率为110-120KHz。

[0021] 作为本发明再进一步的方案:步骤8)中,所述蒸发处理为减压蒸发处理。

[0022] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0023] 本发明制备的用于动力电池包热管理的复合相变材料,具有较高的相变潜热,且相变过程中对密封装置产生的应力较低,易于密封,安全性高,能够适用于动力电池包的热管理。本发明制备的用于动力电池包热管理的复合相变材料,材料来源广泛,能够大规模工业化生产,具有广阔的市场前景,有利于促进动力电池行业的发展。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施方式对本发明的技术方案作进一步详细地说明。

[0025] 实施例1

[0026] 一种用于动力电池包热管理的复合相变材料,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇75份、三羟甲基氨基甲烷12份、聚甲基丙烯酸甲酯4份、烷基糖苷2份、热解石墨21份、氮化硼15份、碳化硅17份。

[0027] 本实施例中,所述用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,步骤如下:

[0028] 1)称取烷基糖苷,加入6倍重量的水,搅拌混合均匀后,获得第一混合液;

[0029] 2)称取氮化硼和碳化硅,投入至球磨机中,以第一混合液作为球磨液,球磨混合2h,获得第一混合物,其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理;

[0030] 3)对第一混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,获得第二混合物;

[0031] 4)将第二混合物投入至煅烧设备中,在850℃下进行煅烧处理1h,煅烧完毕后,自然冷却,获得第三混合物;

[0032] 5)称取三羟甲基氨基甲烷,加入10倍重量的水,搅拌混合均匀后,加入聚乙二醇,继续搅拌混合40min,获得第二混合液;

[0033] 6)称取聚甲基丙烯酸甲酯和热解石墨,投入至球磨机中,加入第三混合物,然后以第二混合液为球磨液,球磨混合4h,获得第四混合物;

[0034] 7)对第四混合物进行超声波处理1h,获得第五混合物,其中,所述超声波处理温度

为60℃,所述超声波处理频率为110KHz;

[0035] 8)对第五混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,粉碎,过150目筛,即可,其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理。

[0036] 实施例2

[0037] 一种用于动力电池包热管理的复合相变材料,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇76份、三羟甲基氨基甲烷13份、聚甲基丙烯酸甲酯7份、烷基糖苷4份、热解石墨22份、氮化硼17份、碳化硅18份。

[0038] 本实施例中,所述用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,步骤如下:

[0039] 1)称取烷基糖苷,加入6倍重量的水,搅拌混合均匀后,获得第一混合液;

[0040] 2)称取氮化硼和碳化硅,投入至球磨机中,以第一混合液作为球磨液,球磨混合2.5h,获得第一混合物,其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理;

[0041] 3)对第一混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,获得第二混合物;

[0042] 4)将第二混合物投入至煅烧设备中,在860℃下进行煅烧处理1h,煅烧完毕后,自然冷却,获得第三混合物;

[0043] 5)称取三羟甲基氨基甲烷,加入11倍重量的水,搅拌混合均匀后,加入聚乙二醇,继续搅拌混合42min,获得第二混合液;

[0044] 6)称取聚甲基丙烯酸甲酯和热解石墨,投入至球磨机中,加入第三混合物,然后以第二混合液为球磨液,球磨混合4h,获得第四混合物;

[0045] 7)对第四混合物进行超声波处理1h,获得第五混合物,其中,所述超声波处理温度为62℃,所述超声波处理频率为115KHz;

[0046] 8)对第五混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,粉碎,过180目筛,即可,其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理。

[0047] 实施例3

[0048] 一种用于动力电池包热管理的复合相变材料,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇78份、三羟甲基氨基甲烷14份、聚甲基丙烯酸甲酯6份、烷基糖苷3份、热解石墨23份、氮化硼17份、碳化硅19份。

[0049] 本实施例中,所述用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,步骤如下:

[0050] 1)称取烷基糖苷,加入7倍重量的水,搅拌混合均匀后,获得第一混合液;

[0051] 2)称取氮化硼和碳化硅,投入至球磨机中,以第一混合液作为球磨液,球磨混合2.5h,获得第一混合物,其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理;

[0052] 3)对第一混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,获得第二混合物;

[0053] 4)将第二混合物投入至煅烧设备中,在870℃下进行煅烧处理1.5h,煅烧完毕后,自然冷却,获得第三混合物;

[0054] 5)称取三羟甲基氨基甲烷,加入13倍重量的水,搅拌混合均匀后,加入聚乙二醇,继续搅拌混合45min,获得第二混合液;

[0055] 6)称取聚甲基丙烯酸甲酯和热解石墨,投入至球磨机中,加入第三混合物,然后以第二混合液为球磨液,球磨混合4.5h,获得第四混合物;

[0056] 7)对第四混合物进行超声波处理1.5h,获得第五混合物,其中,所述超声波处理温度为63℃,所述超声波处理频率为115KHz;

[0057] 8) 对第五混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,粉碎,过180目筛,即可,其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理。

[0058] 实施例4

[0059] 一种用于动力电池包热管理的复合相变材料,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇79份、三羟甲基氨基甲烷15份、聚甲基丙烯酸甲酯5份、烷基糖苷3份、热解石墨24份、氮化硼16份、碳化硅19份。

[0060] 本实施例中,所述用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,步骤如下:

[0061] 1) 称取烷基糖苷,加入7倍重量的水,搅拌混合均匀后,获得第一混合液;

[0062] 2) 称取氮化硼和碳化硅,投入至球磨机中,以第一混合液作为球磨液,球磨混合3h,获得第一混合物,其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理;

[0063] 3) 对第一混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,获得第二混合物;

[0064] 4) 将第二混合物投入至煅烧设备中,在880℃下进行煅烧处理1.5h,煅烧完毕后,自然冷却,获得第三混合物;

[0065] 5) 称取三羟甲基氨基甲烷,加入14倍重量的水,搅拌混合均匀后,加入聚乙二醇,继续搅拌混合50min,获得第二混合液;

[0066] 6) 称取聚甲基丙烯酸甲酯和热解石墨,投入至球磨机中,加入第三混合物,然后以第二混合液为球磨液,球磨混合4.5h,获得第四混合物;

[0067] 7) 对第四混合物进行超声波处理2h,获得第五混合物,其中,所述超声波处理温度为64℃,所述超声波处理频率为120KHz;

[0068] 8) 对第五混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,粉碎,过200目筛,即可,其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理。

[0069] 实施例5

[0070] 一种用于动力电池包热管理的复合相变材料,由以下按照重量份的原料制成:聚乙二醇80份、三羟甲基氨基甲烷16份、聚甲基丙烯酸甲酯8份、烷基糖苷5份、热解石墨25份、氮化硼18份、碳化硅20份。

[0071] 本实施例中,所述用于动力电池包热管理的复合相变材料的制备方法,步骤如下:

[0072] 1) 称取烷基糖苷,加入8倍重量的水,搅拌混合均匀后,获得第一混合液;

[0073] 2) 称取氮化硼和碳化硅,投入至球磨机中,以第一混合液作为球磨液,球磨混合3h,获得第一混合物,其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理;

[0074] 3) 对第一混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,获得第二混合物;

[0075] 4) 将第二混合物投入至煅烧设备中,在900℃下进行煅烧处理2h,煅烧完毕后,自然冷却,获得第三混合物;

[0076] 5) 称取三羟甲基氨基甲烷,加入15倍重量的水,搅拌混合均匀后,加入聚乙二醇,继续搅拌混合50min,获得第二混合液;

[0077] 6) 称取聚甲基丙烯酸甲酯和热解石墨,投入至球磨机中,加入第三混合物,然后以第二混合液为球磨液,球磨混合5h,获得第四混合物;

[0078] 7) 对第四混合物进行超声波处理2h,获得第五混合物,其中,所述超声波处理温度为65℃,所述超声波处理频率为120KHz;

[0079] 8) 对第五混合物进行蒸发处理,待液相蒸干后,自然冷却,粉碎,过200目筛,即可,

其中,所述蒸发处理为减压蒸发处理。

[0080] 对比例

[0081] 采用聚乙二醇作为相变材料。

[0082] 性能检测

[0083] 对本发明实施例1-5及对比例所制备的相变材料进行气密性测试,具体为:将相变材料密封于密封装置中进行测试,在5℃以下的冷水中放置5min,立即转移至100℃的沸水中保温5min,重复这一过程,测试密封装置在完成多少次循环后,仍能通过气密性测试,气密性测试的过程为:将待测试的密封组件的连接部位裸露出密封夹腔,腔体中充0.6MPa压力,保压3min,同时在连接部位滴水,如果冒泡,视为漏气,若没有冒泡现象,则视为气密性满足要求。

[0084] 测试发现:实施例1-5在经过500次冷热冲击循环试验后,仍能通过气密性测试。对比例在经过400次冷热冲击循环试验后,就无法通过气密性测试了。

[0085] 测试表明本发明制备的相变材料在相变过程中对密封装置产生的应力较低,易于密封,能够应用于动力电池包,安全性高。

[0086] 对本发明实施例1-5及对比例所制备的相变材料进行相变潜热测试,测试发现对比例的相变潜热为164J/g,实施例1-5的相变潜热为162-168J/g,两者相当。

[0087] 本发明制备的用于动力电池包热管理的复合相变材料,具有较高的相变潜热,且相变过程中对密封装置产生的应力较低,易于密封,安全性高,能够适用于动力电池包的热管理。本发明制备的用于动力电池包热管理的复合相变材料,材料来源广泛,能够大规模工业化生产,具有广阔的市场前景,有利于促进动力电池行业的发展。

[0088] 上面对本发明的较佳实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在本领域的普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。