



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109401729 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811232315.3

(22)申请日 2018.10.22

(71)申请人 广东工业大学

地址 510060 广东省广州市越秀区东风东
路729号大院

(72)发明人 袁旺周 吕又付 张国庆 何洁珊
杨晓青

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 张春水 唐京桥

(51)Int.Cl.

C09K 5/06(2006.01)

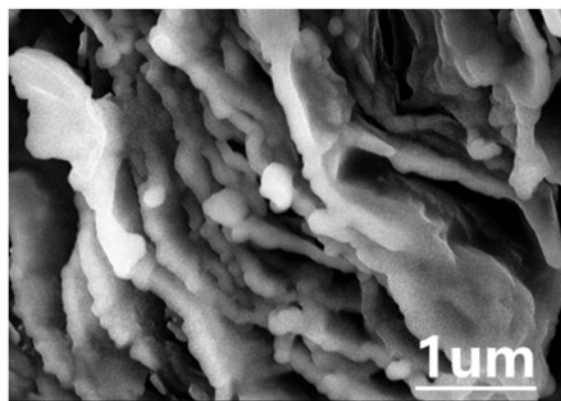
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种电池热管理系统用导热定型相变材料
及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及电池热管理技术领域,尤其涉及一种电池热管理系统用导热定型相变材料及其制备方法。其中,上述定型相变材料的20%-50%环氧树脂基体和30%-90%复合相变材料以及0.01%-40%导热剂;其中,所述环氧树脂基体包括环氧树脂和固化剂;所述导热剂包括碳化硅、氮化铝和氮化硼中一种或几种,所述复合相变材料的相变温度为35℃-55℃。本发明还提供了上述定型相变材料的制备方法。本发明提供了一种电池热管理系统用导热定型相变材料及其制备方法,用于提高相变材料的导热系数和绝缘性能。



1. 一种电池热管理系统用导热定型相变材料,其特征在于,其原料包括如下组分:20%-50%环氧树脂基体和30%-90%复合相变材料以及0.01%-40%导热剂;其中,所述环氧树脂基体包括环氧树脂和固化剂;所述导热剂包括碳化硅、氮化铝和氮化硼中一种或几种,所述复合相变材料的相变温度为35℃-55℃。

2. 一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:将碳化硅置于80℃-120℃下真空干燥24h得到干燥物,将所述干燥物溶于硅烷偶联剂和乙醇的混合溶剂,搅拌得到改性碳化硅;

步骤2:将复合相变材料与导热剂进行混合搅拌吸附制备成二元复合相变材料;

步骤3:将环氧树脂加入所述二元复合相变材料中混合均匀,之后再加入所述改性碳化硅中搅拌分散均匀,最后再加入固化剂搅拌并倒入到模具中进行高温固化成型制得电池热管理系统用导热定型相变材料;

其中,在所述电池热管理系统用导热定型相变材料中,环氧树脂基体包括环氧树脂和固化剂,所述环氧树脂基体的质量分数为20%-50%,所述复合相变材料的质量分数为30%-90%,所述导热剂的质量分数为0.01%-40%。

3. 根据权利要求2所述一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,其特征在于,步骤1中所述碳化硅为碳化硅粉,其粒径为300nm-50μm。

4. 根据权利要求2所述一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,其特征在于,所述复合相变材料为石蜡。

5. 根据权利要求2所述一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,其特征在于,所述导热剂为膨胀石墨。

6. 根据权利要求2~5任意一项所述一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,其特征在于,在所述环氧树脂基体中,所述环氧树脂和所述固化剂的质量比为1:1。

7. 根据权利要求6所述一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,所述真空干燥的温度为70℃-120℃。

8. 根据权利要求6所述一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,步骤1中所述搅拌的速度为1000-5000r/min。

9. 根据权利要求6所述一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,步骤1中所述搅拌的时间为3~5h。

10. 根据权利要求6所述一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,在所述步骤1之后,所述步骤2之前,还包括将所述改性碳化硅在室温静置24小时,过滤,干燥。

一种电池热管理系统用导热定型相变材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池热管理技术领域,尤其涉及一种电池热管理系统用导热定型相变材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着电动汽车时代的高速发展,相变材料在动力电池的热管理应用中发挥着越来越重要的角色。传统的相变材料具有循环寿命低、加热后产生严重析出、还有导热性能差等缺点,会严重影响电池的使用和其安全性,已不能满足社会发展的需求。为此为了防止相变材料在高温下析出,国内部分研究者通过采用诸如高低密度聚乙烯等一系列高聚物材料对其进行封装制备定型材料,也有部分学者通过研究制备微胶囊相变材料进一步防止其析出,不过由于此操作成本高,潜热值低而不宜产业化。为了进一步提高聚合物相变材料的导热性,部分研究者试图通过添加一些无机高导热剂如膨胀石墨,石墨烯等材料来提高其导热性。但要想提高其导热性需添加大量的导热剂,这样必然会严重影响复合材料的电性能和力学性能,从而影响其应用。由此可知高聚物相变材料的导热性能和电性能是相对的,为此开发一种同时具有高导热和高绝缘性能的新型复合定型相变材料已经成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种电池热管理系统用导热定型相变材料及其制备方法,用于提高相变材料的导热系数和绝缘性能。

[0004] 本发明提供了一种电池热管理系统用导热定型相变材料,其原料包括如下组分:20%-50%环氧树脂基体和30%-90%复合相变材料以及0.01%-40%导热剂;其中,所述环氧树脂基体包括环氧树脂和固化剂;所述导热剂包括碳化硅、氮化铝和氮化硼中一种或几种,所述复合相变材料的相变温度为35℃-55℃。

[0005] 本发明提供了一种电池热管理系统用导热定型相变材料的制备方法,包括如下步骤:

[0006] 步骤1:将碳化硅置于80℃-120℃下真空干燥24h得到干燥物,将所述干燥物溶于硅烷偶联剂和乙醇的混合溶剂,搅拌得到改性碳化硅;

[0007] 步骤2:将复合相变材料与导热剂进行混合搅拌吸附制备成二元复合相变材料;

[0008] 步骤3:将环氧树脂加入所述二元复合相变材料中混合均匀,之后再加入所述改性碳化硅中搅拌分散均匀,最后再加入固化剂搅拌并倒入到模具中进行高温固化成型制得电池热管理系统用导热定型相变材料;

[0009] 其中,在所述电池热管理系统用导热定型相变材料中,环氧树脂基体包括环氧树脂和固化剂,所述环氧树脂基体的质量分数为20%-50%,所述复合相变材料的质量分数为30%-90%,所述导热剂的质量分数为0.01%-40%。

[0010] 优选的,步骤1中所述碳化硅为碳化硅粉,其粒径为300nm-50μm。

- [0011] 优选的,所述复合相变材料为石蜡。
- [0012] 优选的,所述导热剂为膨胀石墨。
- [0013] 优选的,在所述环氧树脂基体中,所述环氧树脂和所述固化剂的质量比为1:1。
- [0014] 优选的,所述真空干燥的温度为70℃-120℃。
- [0015] 优选的,步骤1中所述搅拌的速度为(1000-5000) r/min。
- [0016] 优选的,步骤1中所述搅拌的时间为3~5h。
- [0017] 优选的,在所述步骤1之后,所述步骤2之前,还包括将所述改性碳化硅在室温静置24小时,过滤,干燥。
- [0018] 本发明提供了一种基电池热管理系统用的导热定型相变材料及其制备方法,本发明制备得到的定型相变材料,不仅具有高的防析出性能和力学性能,还具有较高的导热系数和良好的绝缘性能,上述材料不仅可应用于电池热管理系统,还可用于制造热交换器、太阳能热水器以及蓄电池冷却器,在电子电器行业也有良好的市场,可作为运输、封装、装饰等领域非常重要的材料。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0020] 图1为本发明实施例1的SEM图。

具体实施方式

[0021] 本发明实施例提供了一种电池热管理系统用导热定型相变材料及其制备方法,用于提高相变材料的导热系数和绝缘性能。

[0022] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而非全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术方案

[0024] 实施例1

[0025] 将2 μ m的碳化硅粉末置于110℃下真空干燥24h,称取一定比例的偶联剂放置在混合醇和硅烷偶联剂KH-560溶液混合形成一定浓度的溶剂,搅拌使其分散均匀,在80℃,2000r/min的搅拌速度下反应3-5小时,室温静置24小时后再进行过滤,放入真空干燥箱110℃使其完全干燥,取出装瓶待用。称取100g石蜡在60-80℃加热融化,之后再加入6g膨胀石墨混合搅拌均匀制备相变复合材料,大约30分钟后,将环氧树脂组分A 20g倒入复合相变材料中以2000r/min的高速搅拌,约至15分钟,将改性的碳化硅粉按一定比例加入到混合液中,后以一定的转速搅拌10-20分钟至混合均匀,最后加入组分B固化剂20g高速搅拌约至10-20分钟,随后出料倒入模具移至70-90℃恒温箱中固化12-24小时,冷却制得高导热定型

复合相变材料。通过性能测试分析,所制得的导热定型相变材料具有良好的导热性能和较高的体积电阻率,其导热系数为 $2.83\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$,体积电阻率为 $11.5\times 10^{11}\Omega\text{cm}$ 潜热值可达到 $100\text{--}130\text{J/g}$,另外将其放在 70°C 恒温箱里24小时,无明显析出现象。图1为本实施例导热定型相变材料的SEM图,由图1可知,膨胀石墨的鳞片结构被环氧树脂/石蜡二元混合物包裹,并且通过环氧树脂的交联而形成了蜂窝状,微米级SiC颗粒由于膨胀石墨的吸附性,在制备过程中均匀地分布在蜂窝结构的孔中。

[0026] 实施例2

[0027] 将 $5\mu\text{m}$ 的SiC粉末置于 110°C 下真空干燥24h,称取一定比例的偶联剂放置在混合醇和硅烷偶联剂KH-560溶液混合形成一定浓度的溶剂,搅拌使其分散均匀,在 80°C , $2000\text{r}/\text{min}$ 的搅拌速度下反应3-5小时,室温静置24小时后再进行过滤,放入真空干燥箱 110°C 使其完全干燥,取出装瓶待用。称取150g石蜡在 $60\text{--}80^\circ\text{C}$ 加热融化,之后再加入8g膨胀石墨混合搅拌均匀制备相变复合材料,大约30分钟后,将环氧树脂组分A 25g倒入复合相变材料中以 $2500\text{r}/\text{min}$ 的高速搅拌,约至15分钟,将改性的碳化硅粉按一定比例加入到混合液中,后以一定的转速搅拌10-20分钟至混合均匀,最后加入组分B固化剂25g高速搅拌约至10-20分钟,随后出料倒入模具移至 $70\text{--}90^\circ\text{C}$ 恒温箱中固化12-24小时,冷却制得高导热定型复合相变材料。通过性能测试分析,所制得的导热定型相变材料具有良好的导热性能和较高的体积电阻率,潜热值可达到 $100\text{--}130\text{J/g}$,另外将其放在 65°C 恒温箱里24小时,无明显析出现象。

[0028] 实施例3

[0029] 将 $3\mu\text{m}$ 的SiC粉末置于 110°C 下真空干燥24h,称取一定比例的偶联剂放置在混合醇和硅烷偶联剂KH-560溶液混合形成一定浓度的溶剂,搅拌使其分散均匀,在 80°C , $2000\text{r}/\text{min}$ 的搅拌速度下反应3-5小时,室温静置24小时后再进行过滤,放入真空干燥箱 110°C 使其完全干燥,取出装瓶待用。称取200g石蜡在 $60\text{--}80^\circ\text{C}$ 加热融化,之后再加入10g膨胀石墨混合搅拌均匀制备相变复合材料,大约30分钟后,将环氧树脂组分A 30g倒入复合相变材料中以 $3000\text{r}/\text{min}$ 的高速搅拌,约至15分钟,将改性的碳化硅粉按一定比例加入到混合液中,后以一定的转速搅拌10-20分钟至混合均匀,最后加入组分B固化剂30g高速搅拌约至10-20分钟,随后出料倒入模具移至 $70\text{--}90^\circ\text{C}$ 恒温箱中固化12-24小时,冷却制得高导热定型复合相变材料。通过性能测试分析,所制得的导热定型相变材料具有良好的导热性能和较高的体积电阻率,潜热值可达到 $100\text{--}130\text{J/g}$,另外将其放在 60°C 恒温箱里24小时,无明显析出现象。

[0030] 通过上述步骤制得的导热定型相变材料形态稳定,导热绝缘效果优良,潜热可达 $100\text{--}130\text{J/g}$ 。

[0031] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

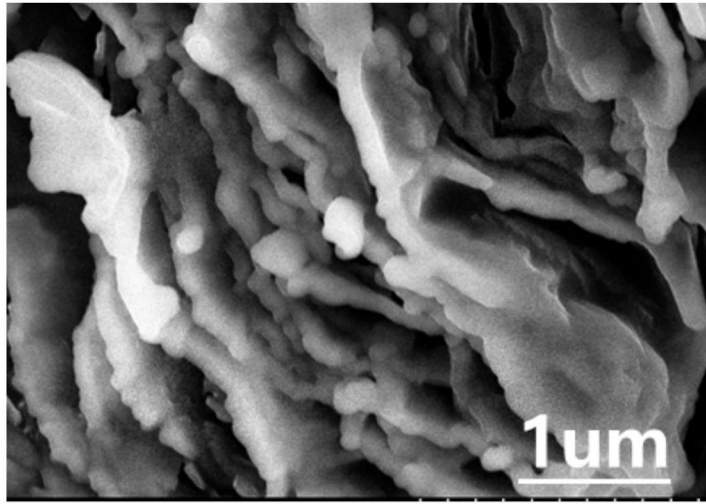


图1