



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105969315 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610256816.X

(22)申请日 2016.04.22

(71)申请人 江苏楚汉新能源科技有限公司

地址 221000 江苏省徐州市经济技术开发区  
荆山路55号

(72)发明人 李浩

(74)专利代理机构 徐州市淮海专利事务所

32205

代理人 华德明

(51)Int. Cl.

*C09K 5/06*(2006.01)

*H01M 10/0525*(2010.01)

*H01M 10/659*(2014.01)

权利要求书1页 说明书3页

### (54)发明名称

一种用于锂离子电池的相变导热材料及制备方法

### (57)摘要

本发明公开了一种用于锂离子电池的相变导热材料及制备方法,相变导热材料由以下质量百分比的原料制备得到:低熔点有机物烷烃40~60%,导热填充材料15~30%,阻燃剂10~20%,余量为着色剂。经导热填充材料干燥、球磨分散、低熔点有机物烷烃融化后混合制备。本发明提供的相变导热材料熔点低,可控制在20~30℃;当温度低于20℃时,材料导热系数小,低于0.1W/mK;温度高于30℃时,材料导热系数高,大于0.8W/mK;本发明制得的材料为电绝缘体,阻燃级别在V-2以上,具有很强的阻燃性,用于锂离子电池中可实现高效的热管理。本发明制备方法简单,操作容易,生产成本低,值得大力推广。

1.一种用于锂离子电池的相变导热材料,其特征在于,由以下质量百分比的原料制备得到:低熔点有机物烷烃40~60%,导热填充材料15-30%,阻燃剂10-20%,余量为着色剂。

2.根据权利要求1所述的用于锂离子电池的相变导热材料,其特征在于,所述低熔点有机物烷烃为C<sub>15</sub>~C<sub>20</sub>的正构烷烃组成的石蜡类物质;所述阻燃剂为氯系有机阻燃剂、溴系有机阻燃剂或磷系有机阻燃剂中的一种。

3.根据权利要求1所述的用于锂离子电池的相变导热材料,其特征在于,所述导热填充材料由碳化硅、氮化硼、氧化铝、氧化镁、氮化铝、氧化锌中的一种或几种组成。

4.根据权利要求1所述的用于锂离子电池的相变导热材料,其特征在于,所述导热填充材料为粒径小于5微米的纳米材料。

5.一种如权利要求1所述用于锂离子电池的相变导热材料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1)将导热填充材料放入烘箱,材料堆积高度40-50mm,烘烤温度110±5℃,烘烤时间12±0.5h;

(2)将烘烤后的导热填充材料放入球磨机中,通过球磨机中磨球之间及磨球与缸体间的相互滚撞作用,使接触钢球的粉体粒子被撞碎或磨碎,同时使导热填充材料在磨球的空隙内受到高度湍动混合作用而被均匀分散,将所要混合的导热填充材料球磨8-12h,而后加入阻燃剂和着色剂,继续球磨4-6h;

(3)将低熔点有机物烷烃加入到带有温控系统的搅拌器内,加热到60~100℃,低熔点有机物烷烃全部融化后,加入步骤(2)中研磨得到的混合物,高速搅拌4-6h,最后混合物冷却至室温即得相变导热材料。

## 一种用于锂离子电池的相变导热材料及制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种材料及其制备方法,具体是一种用于锂离子电池的相变导热材料及制备方法,属于新材料领域。

### 背景技术

[0002] 锂电池动力电池运用广泛,尤其是在动力、储能等领域的应用。但锂离子动力电池性能对温度要求较高,使用温度在15~30℃为最佳,如果超出这个温度范围电池的可逆容量、循环寿命、安全性和可靠性等会受到较大的影响。但是锂离子电池的使用外界环境却不尽相同,冬季有时使用环境低至-20℃以下,夏季有时会高达60℃以上,影响了电池的性能发挥,甚至会给电池带来安全隐患。且电池在使用过程中也存在的发热问题,特别是大容量、高功率的电池,如电动汽车用锂离子电池,由于空间有限,且电池数目较大,电池只能紧密连接;当车辆高速、低速、加速、减速等不同行驶状况下交替变换时,电池放电倍率不同,电池会以不同生热速率产生大量热,加上时间累积以及空间影响,从而导致电池组运行环境温度过高,且中间区域热量聚集较多,边缘区域热量聚集较少,增加了电池组中各单体之间的温度不均衡,进而造成各电池模块、单体电池性能的不均衡,最终影响电池性能的一致性及其他性能。因此必须对电池进行热管理,在电池过热时散热,在电池温度低时加热、保温,以保证电池在最佳温度范围内工作,保证发挥电池最佳性能。

[0003] 目前国内外对采用的电池热管理方式,主要是通过气体、液体、相变材料等传热介质与各个单体电池、电池模块接触,当电池组生热量过多、温度达到设定的上限时进行有效的散热,以保证电池组温度场的均匀分布,使电池组能够在最佳温度范围内工作,以避免个电池间温度的不平衡而降低性能,保证电池组在工作时各单体性能的一致性。以空气作为传热介质是主要采用的方法,比较容易实现,但换热系数低,冷却速度慢,效率低;以液体作为传热介质有较好的效果,而且可以使电池组的温度分布均匀,但是液体有发生漏液的可能,且重量相对较大、维修和保养复杂,需要水套、换热器等部件;利用相变材料作为传热介质时,将相变材料设在相邻单体电池之间,冷却方式速度快,效率高,但是相变材料制作复杂、成本高,且熔点温度高、不便于电池组温度的控制,且有的相变材料导电、不阻燃,容易形成火灾隐患。如公开号为CN102250588A、CN101225293A、CN102585773A的几篇专利分别公开了相变导热材料及其制备方法,但制备相变材料的熔点都大于40℃,不便于锂离子电池温度的有效的控制;CN103146351A专利号公开了一种具有高导热性能的定形相变材料,以长链脂肪酸为相变储热材料,聚苯胺为支撑材料,膨胀石墨片为导热增强填料,此相变材料导热但不绝缘,不能保证使用安全,不适合用于锂电中的导热介质。

### 发明内容

[0004] 针对上述现有技术存在的问题,本发明的目的是提供一种制作成本低、换热效率高,在室温及以上时,为热的良导体,且绝缘阻燃的用于锂离子电池的相变导热材料,本发明的另一目的在于提供一种制作工艺简单、容易操作且成本低的相变导热材料的制备方

法。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种用于锂离子电池的相变导热材料,由以下质量百分比的原料制备得到:低熔点有机物烷烃40~60%,导热填充材料15~30%,阻燃剂10~20%,余量为着色剂。

[0006] 优选的,所述低熔点有机物烷烃为 $C_{15}\sim C_{20}$ 的正构烷烃组成的石蜡类物质;所述阻燃剂为氯系有机阻燃剂、溴系有机阻燃剂或磷系有机阻燃剂中的一种。

[0007] 优选的,所述导热填充材料由氧化铝、氧化镁、氧化锌、氮化铝、氮化硼、碳化硅中的一种或几种组成。

[0008] 优选的,所述导热填充材料为粒径小于5微米的纳米材料。

[0009] 本发明还提供一种用于锂离子电池的相变导热材料的制备方法,包括如下步骤:

[0010] (1)将导热填充材料放入烘箱,材料堆积高度40~50mm,烘烤温度 $110\pm 5^{\circ}\text{C}$ ,烘烤时间 $12\pm 0.5\text{h}$ ;

[0011] (2)将烘烤后的导热填充材料放入球磨机中,通过球磨机中磨球之间及磨球与缸体间的相互滚撞作用,使接触钢球的粉体粒子被撞碎或磨碎,同时使导热填充材料在磨球的空隙内受到高度湍动混合作用而被均匀分散,将所要混合的导热填充材料球磨8~12h,而后加入阻燃剂和着色剂,继续球磨4~6h;

[0012] (3)将低熔点有机物烷烃加入到带有温控系统的搅拌器内,加热到 $60\sim 100^{\circ}\text{C}$ ,低熔点有机物烷烃全部融化后,加入步骤(2)中研磨得到的混合物,高速搅拌4~6h,最后混合物冷却至室温即得相变导热材料。

[0013] 本发明提供的相变导热材料熔点低,可控制在 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ;当温度低于 $20^{\circ}\text{C}$ 时,材料导热系数小,低于 $0.1\text{W/mK}$ ;温度高于 $30^{\circ}\text{C}$ 时,材料导热系数高,大于 $0.8\text{W/mK}$ ;本发明制得的材料为电绝缘体,阻燃级别在V-2以上,具有很强的阻燃性,经试验用于锂离子电池中可实现高效的热管理;本发明制备方法简单,操作容易,生产成本低,值得大力推广。

## 具体实施方式

[0014] 下面对本发明作进一步详细说明。

[0015] 实施例1:

[0016] 1. 导热填充材料干燥

[0017] 将导热填充材料纳米碳化硅、氮化硼、氧化铝放入烘箱,烘烤材料堆积高度50mm,温度 $115^{\circ}\text{C}$ ,烘烤时间11.5h。

[0018] 2. 球磨分散

[0019] 将纳米碳化硅、氮化硼、氧化铝按质量比3:1:1球磨混合,混合物总质量为20份,球磨10h,而后加入19.8份氯化石蜡52和着色剂0.2份,球磨6h。

[0020] 3. 低熔点有机物烷烃融化合成

[0021] 将 $C_{17}\sim C_{20}$ 的正构烷烃质量60份加入到带有温控系统的搅拌器内,恒温加热到 $70^{\circ}\text{C}$ ,有机烷烃全部融化后,加入研磨后得到的混合物,在1500转/分钟的转速下搅拌6h,最后混合物冷却至室温即得相变导热材料。

[0022] 实施例2:

[0023] 1. 导热填充材料干燥

[0024] 将导热填充材料纳米氮化铝、氧化镁、氧化铝放入烘箱,烘烤材料堆积高度40mm,温度105℃,烘烤时间12.5h。

[0025] 2.球磨分散

[0026] 将纳米氮化铝、氧化镁、氧化铝按质量比1:1:1球磨混合,混合物总质量为25份,球磨12h,而后加入9.8份氯化石蜡70和着色剂0.2份,球磨6h。

[0027] 3.低熔点有机物烷烃融化合成

[0028] 将C<sub>17</sub>~C<sub>20</sub>的正构烷烃质量65份加入到带有温控系统的搅拌器内,恒温加热到100℃,有机烷烃全部融化后,加入上述研磨后得到的混合物,在1800转/分钟的转速下搅拌4h;最后混合物冷却至室温即得相变导热材料。

[0029] 实施例3:

[0030] 1.导热填充材料干燥

[0031] 将导热填充材料纳米碳化硅、氮化硼、氧化铝放入烘箱,烘烤材料堆积高度40mm,温度110℃,烘烤时间12h。

[0032] 2.球磨分散

[0033] 将纳米碳化硅、氮化硼、氧化铝按质量比2:1:1球磨混合,混合物总质量为20份,球磨8h,而后加入磷酸二甲苯酯9.7份和着色剂0.3份,球磨4h。

[0034] 3.低熔点有机物烷烃融化合成

[0035] 将C<sub>16</sub>~C<sub>20</sub>的正构烷烃质量70份加入到带有温控系统的搅拌器内,恒温加热到60℃,有机烷烃全部融化后,加入上述研磨后得到的混合物,在1200转/分钟的转速下搅拌6h;最后混合物冷却至室温即得相变导热材料。