



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107146922 A
(43)申请公布日 2017.09.08

(21)申请号 201710233860.3

(22)申请日 2017.04.11

(71)申请人 航美(深圳)新能源科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

(72)发明人 路华 李鹏 张洪涛

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事务所(普通合伙) 44268
代理人 王永文 刘文求

(51)Int. Cl.
H01M 10/613(2014.01)
H01M 10/659(2014.01)
C09K 5/06(2006.01)

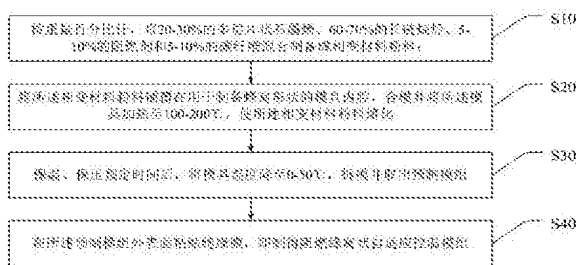
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种阻燃蜂窝状自适应控温模组及其制备方法、应用

(57)摘要

本发明公开一种阻燃蜂窝状自适应控温模组及其制备方法、应用,其中,采用多层片状石墨烯及长链烷烃做主要材料,添加阻燃剂、碳纤维制备成粉料,然后对进行模压加工,做成蜂窝状自适应控温模组产品,与新能源动力锂电池表面接触使用,不仅可以达到良好的导热效果,还可以起到一定程度的储蓄热能的效果,解决锂电池组瞬间热量突升的情况,降低热失控的风险,提高电池组的安全性能;并且本发明提供的制备工艺简单易实现,且能够批量化生产。



1. 一种阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其特征在于,包括步骤:
 - A、按重量百分比计,将20-30%的多层片状石墨烯、60-70%的长链烷烃、5-10%的阻燃剂和5-10%的碳纤维混合制备成相变材料粉料;;
 - B、将所述相变材料粉料铺覆在用于制备蜂窝形状的模具内腔,合模并将所述模具加热至100-200℃,使所述相变材料粉料熔化;
 - C、保温、保压预定时间后,将模具温度降至0-50℃,拆模并取出预制模组;
 - D、在所述预制模组外表面粘贴绝缘膜,即制得阻燃蜂窝状自适应控温模组。
2. 根据权利要求1所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其特征在于,所述步骤A具体包括:
 - A1、预先将多层片状石墨烯真空干燥24-72h,备用;
 - A2、先将长链烷烃加热至熔融状态,再将真空干燥后的多层片状石墨烯以及碳纤维缓慢加入所述长链烷烃中,并搅拌均匀;
 - A3、最后加入阻燃剂并搅拌均匀,得到液相相变材料;
 - A4、将所述液相相变材料固化研磨后,得到相变材料粉料,备用。
3. 根据权利要求1所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其特征在于,所述步骤A具体包括:
 - A11、预先将200-400g的多层片状石墨烯真空干燥24-72h,备用;
 - A12、先将700-1000g的长链烷烃加热至熔融状态,再将200-400g真空干燥后的多层片状石墨烯以及50-100g的碳纤维缓慢加入所述长链烷烃中,并搅拌均匀;
 - A13、最后加入50-100g的阻燃剂并持续搅拌均匀,得到液相相变材料;
 - A14、将所述液相相变材料固化研磨后,得到相变材料粉料,备用。
4. 根据权利要求1所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其特征在于,所述长链烷烃为52#石蜡、56#石蜡或58#石蜡中的一种。
5. 根据权利要求1所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其特征在于,所述阻燃剂为磷系无卤素阻燃剂、氮系无卤素阻燃剂或磷氮系无卤素阻燃剂中的一种或多种。
6. 根据权利要求2或3所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其特征在于,在添加多层片状石墨烯的过程中,先在30r/min的搅拌速度下缓慢加入,持续搅拌30min,接着将搅拌速度加快至60r/min。
7. 根据权利要求2或3所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其特征在于,在加入阻燃剂后,以60r/min的搅拌速度持续搅拌60min。
8. 根据权利要求1所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其特征在于,所述步骤C中的保温、保压预定时间为10-60min。
9. 一种阻燃蜂窝状自适应控温模组,其特征在于,采用权利要求1-8任意一种阻燃蜂窝状自适应控温模组制备方法制备而得。
10. 一种阻燃蜂窝状自适应控温模组的应用,其特征在于,将所述阻燃蜂窝状自适应控温模组应用于动力电池、通讯基站电池以及任意圆柱形电池的热管理中。

一种阻燃蜂窝状自适应控温模组及其制备方法、应用

技术领域

[0001] 本发明涉及控温材料领域,尤其涉及一种阻燃蜂窝状自适应控温模组及其制备方法、应用。

背景技术

[0002] 目前广泛使用的锂电池组散热方式是风冷、液冷及油冷等,这些散热方式虽然在电池组中可以发挥散热的作用,但其有明显的缺点,譬如:体积较大、重量较重、不易安装等。

[0003] 电池热管理系统一般分为风冷式和水冷式。其中,风冷式又包括自然风冷式和强制风冷式,前者采用自然对流冷却方式进行电池的散热,后者一般采用电子扇强制对流冷却的方式进行散热。风冷式热管理装置的方案也较为单一,更多的考虑为电池的散热,而对电池冷启动时的预加热功能方面是一个空白。而且,现有技术存在着以下问题:(1)强制对流冷却的方式,由于未设计通风管道,对靠近电子扇的动力电池降温散热效果较为显著,但对远离电子扇的动力电池将难以有效的降温散热,这样将导致电池箱内部各电池单体内部温度不均;而自然对流冷却的方式,并不能高效的对动力电池进行散热;(2)无预加热功能,强行将电池冷启动后,会对动力电池使用寿命造成较为严重的影响;(3)进入电池模块的风量有较大差别,各模块的生热及散热环境不同,导致各电池模块在不同环境温度下工作,从而使模块间的温差更会急剧加大,这种模块间的温差引起电池性能的不一致性,最终影响整个电池模块的性能及寿命。目前电池很少使用水冷式方法来实现热管理,因为水冷结构往往比较复杂,成本较高,还存还冷凝水泄露的危险。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种阻燃蜂窝状自适应控温模组及其制备方法、应用,旨在解决现有电池热管理方式效果差、成本高的问题。

[0006] 本发明的技术方案如下:

一种阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其中,包括步骤:

A、按重量百分比计,将20-30%的多层片状石墨烯、60-70%的长链烷烃、5-10%的阻燃剂和5-10%的碳纤维混合制备成相变材料粉料;

B、将所述相变材料粉料铺覆在用于制备蜂窝形状的模具内腔,合模并将所述模具加热至100-200℃,使所述相变材料粉料熔化;

C、保温、保压预定时间后,将模具温度降至0-50℃,拆模并取出预制模组;

D、在所述预制模组外表面粘贴绝缘膜,即制得阻燃蜂窝状自适应控温模组。

[0007] 所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其中,所述步骤A具体包括:

A1、预先将多层片状石墨烯真空干燥24-72h,备用;

A2、先将长链烷烃加热至熔融状态,再将真空干燥后的多层片状石墨烯以及碳纤维缓

慢加入所述长链烷烃中,并搅拌均匀;

A3、最后加入阻燃剂并搅拌均匀,得到液相相变材料;

A4、将所述液相相变材料固化研磨后,得到相变材料粉料,备用。

[0008] 所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其中,所述步骤A具体包括:

A11、预先将200-400g的多层片状石墨烯真空干燥24-72h,备用;

A12、先将700-1000g的长链烷烃加热至熔融状态,再将200-400g真空干燥后的多层片状石墨烯以及50-100g的碳纤维缓慢加入所述长链烷烃中,并搅拌均匀;

A13、最后加入50-100g的阻燃剂并持续搅拌均匀,得到液相相变材料;

A14、将所述液相相变材料固化研磨后,得到相变材料粉料,备用。

[0009] 所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其中,所述长链烷烃为52#石蜡、56#石蜡或58#石蜡中的一种。

[0010] 所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其中,所述阻燃剂为磷系无卤素阻燃剂、氮系无卤素阻燃剂或磷氮系无卤素阻燃剂中的一种或多种。

[0011] 所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其中,在添加多层片状石墨烯的过程中,先在30r/min的搅拌速度下缓慢加入,持续搅拌30min,接着将搅拌速度加快至60r/min。

[0012] 所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其中,在加入阻燃剂后,以60r/min的搅拌速度持续搅拌60min。

[0013] 所述的阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法,其中,所述步骤C中的保温、保压预定时间为10-60min。

[0014] 一种阻燃蜂窝状自适应控温模组,其中,采用上述任意一种阻燃蜂窝状自适应控温模组制备方法制备而得。

[0015] 一种阻燃蜂窝状自适应控温模组的应用,其中,将所述阻燃蜂窝状自适应控温模组应用于动力电池、通讯基站电池以及任意圆柱形电池的热管理中。

[0016] 有益效果:本发明提供的阻燃蜂窝状自适应控温模组具有以下优点:

1)、所述控温模组属于被动式热管理,无需额外能耗,具有节约能源的优势;2)、具有明显的智能温控功能,当电池组温度过高时,能够吸收过多的热量而起到防止超温的作用;当电池组温度过低时,能够释放本身所储存的热能,起到防止电池组因温度过低而降低电池效能;3)、有较高的热导率,能够有效将电池组内各单体电池之间的温度差控制在一定范围内,提高电池组整体效能;4)、材料组分中含有高效阻燃剂,能够有效防止电池组因事故导致的燃烧问题,大大提高电池组的安全性能;模块外表面粘贴有绝缘薄膜,起到有效的绝缘作用;5)、所述控温模组性能优越,制备工艺简单,易于批量化生产。

附图说明

[0017] 图1为本发明一种阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法较佳实施例的流程图。

具体实施方式

[0018] 本发明提供一种阻燃蜂窝状自适应控温模组及其制备方法、应用,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描

述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 请参阅图1,图1为本发明提供了一种阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法较佳实施例的流程图,如图所示,其中,包括步骤:

S10、按重量百分比计,将20-30%的多层片状石墨烯、60-70%的长链烷烃、5-10%的阻燃剂和5-10%的碳纤维混合制备成相变材料粉料;

S20、将所述相变材料粉料铺覆在用于制备蜂窝形状的模具内腔,合模并将所述模具加热至100-200℃,使所述相变材料粉料熔化;

S30、保温、保压预定时间后,将模具温度降至0-50℃,拆模并取出预制模组;

S40、在所述预制模组外表面粘贴绝缘膜,即制得阻燃蜂窝状自适应控温模组。

[0020] 本发明采用多层片状石墨烯及长链烷烃做主要材料,添加阻燃剂、碳纤维制备成粉料,然后对进行模压加工,做成蜂窝状自适应控温模组产品,与新能源动力锂电池表面接触使用,不仅可以达到良好的导热效果,还可以起到一定程度的储蓄热能的效果,解决锂电池组瞬间热量突升的情况,降低热失控的风险,提高电池组的安全性能;并且本发明提供的制备工艺简单易实现,且能够批量化生产。

[0021] 进一步,在本发明中,所述步骤S10具体包括:预先将多层片状石墨烯真空干燥24-72h,备用;之后将长链烷烃加热至熔融状态,再将真空干燥后的多层片状石墨烯以及碳纤维缓慢加入所述长链烷烃中,并搅拌均匀;然后加入阻燃剂并搅拌均匀,得到液相相变材料;最后将所述液相相变材料固化研磨后,得到相变材料粉料,备用。

[0022] 更具体地说,所述步骤S10具体包括:

S11、预先将200-400g的多层片状石墨烯真空干燥24-72h,备用;

具体地说,按照预先设计好的比例,称取200-400g的多层片状石墨烯在0.3pa的条件下真空干燥24-72h,优选真空干燥36h,既达到干燥目的,又提升生产效率;

S12、先将700-1000g的长链烷烃加热至熔融状态,再将200-400g真空干燥后的多层片状石墨烯以及50-100g的碳纤维缓慢加入所述长链烷烃中,并搅拌均匀;

具体地说,按照预先设计好的比例,称取700-1000g的长链烷烃,将其放置于5L不锈钢容器中,在3KW功率的电加热平台上进行加热至熔融状态;然后将步骤S11中备用的多层片状石墨烯缓慢加入所述熔融状态的长链烷烃中,同时将预先称取的50-100g的碳纤维也加入至长链烷烃中。

[0023] 所述多层片状石墨烯具有很好的导热性能,它能够有效收集热量,并将热量传输给相变材料长链烷烃中,利用相变材料的储热能力将热量储存在石墨烯复合相变材料中。

[0024] 进一步,在本发明中,所述长链烷烃可以为52#石蜡、56#石蜡或58#石蜡中的一种,石蜡是一种化学性质稳定、相变潜热大、无过冷及相分离现象的有机相变储热材料;本发明优选58#石蜡作为控温模组的主要材料,能够有效储存热量。

[0025] 更进一步,本发明在添加多层片状石墨烯的过程中,先以30r/min的搅拌速度下缓慢加入,持续搅拌30min,接着将搅拌速度加快至60r/min;通过上述过程可将石墨烯与熔化后的长链烷烃充分接触并混合均匀,有效提升相变材料的稳定性与均衡性。

[0026] 进一步,本发明还在所述融化后的长链烷烃中添加了碳纤维,碳纤维能够对相变材料起到有效的增强作用,可抵抗模块反复熔融、凝固相变过程中因体积膨胀、收缩导致的破坏作用;因此可较大程度地提高控温模组中相变材料的含量,进而提高控温模组的储热

能力,使其对温度的调节控制更稳定。

[0027] S13、最后加入50-100g的阻燃剂并持续搅拌均匀,得到液相相变材料;

具体来说,在加入阻燃剂后,以60r/min的搅拌速度持续搅拌60min,将所述阻燃剂充分融入到长链烷烃、石墨烯和碳纤维中;进一步,所述阻燃剂可以为磷系无卤素阻燃剂、氮系无卤素阻燃剂或磷氮系无卤素阻燃剂中的一种或多种,本发明优选磷氮系无卤素阻燃剂,所述磷氮系无卤素阻燃剂为高效阻燃剂,能够有效防止电池组因事故导致的燃烧问题,大大提高电池组的安全性能。

[0028] S14、将所述液相相变材料固化研磨后,得到相变材料粉料,备用。

[0029] 进一步,在所述步骤S20中,当所述相变材料粉料准备好后,将所述相变材料粉料铺覆在用于制备蜂窝形状的模具内腔,合模并将所述模具加热至100-200℃,使所述相变材料粉料熔化;当然,也可先将相变材料加热至熔融状态后,再倒入用于制备蜂窝形状的模具中。

[0030] 更进一步,在所述步骤S30中,保温、保压预定时间后,将模具温度降至0-50℃,拆模并取出预制模组。具体地,所述压力为0.5吨,保温、保压时间为10-60min,优选30min;然后将模具温度降至0-50℃,拆模并取出预制模组。

[0031] 最后,所述步骤S40中,在所述预制模组外表面粘贴绝缘膜,即制得阻燃蜂窝状自适应控温模组;当然,所述模组尺寸和孔径均可以根据需求进行调整。

[0032] 进一步,本发明还提供一种阻燃蜂窝状自适应控温模组,其中,采用上述任意一种阻燃蜂窝状自适应控温模组制备方法制备而得。

[0033] 更进一步,本发明将所述阻燃蜂窝状自适应控温模组应用于动力电池、通讯基站电池以及任意圆柱形电池的热管理中。

[0034] 下面通过具体实施例对本发明阻燃蜂窝状自适应控温模组的制备方法做进一步解释说明:

实施例1

预先将200-g的多层片状石墨烯真空干燥24h,备用;然后将700g的长链烷烃加热至熔融状态,再将200g真空干燥后的多层片状石墨烯以及50g的碳纤维缓慢加入所述长链烷烃中,并搅拌均匀;之后加入50g的阻燃剂并持续搅拌均匀,得到液相相变材料;最后将所述液相相变材料固化研磨后,得到相变材料粉料,备用;

将所述相变材料粉料铺覆在用于制备蜂窝形状的模具内腔,合模并将所述模具加热至100℃,使所述相变材料粉料熔化;保温、保压10min后,将模具温度降至0℃,拆模并取出预制模组;在所述预制模组外表面粘贴绝缘膜,即制得阻燃蜂窝状自适应控温模组。

[0035] 实施例2

预先将300g的多层片状石墨烯真空干燥36h,备用;然后将850g的长链烷烃加热至熔融状态,再将300g真空干燥后的多层片状石墨烯以及75g的碳纤维缓慢加入所述长链烷烃中,并搅拌均匀;之后加入75g的阻燃剂并持续搅拌均匀,得到液相相变材料;最后将所述液相相变材料固化研磨后,得到相变材料粉料,备用;

将所述相变材料粉料铺覆在用于制备蜂窝形状的模具内腔,合模并将所述模具加热至150℃,使所述相变材料粉料熔化;保温、保压35min后,将模具温度降至25℃,拆模并取出预制模组;在所述预制模组外表面粘贴绝缘膜,即制得阻燃蜂窝状自适应控温模组。

[0036] 实施例3

预先将400g的多层片状石墨烯真空干燥72h,备用;然后将1000g的长链烷烃加热至熔融状态,再将400g真空干燥后的多层片状石墨烯以及100g的碳纤维缓慢加入所述长链烷烃中,并搅拌均匀;之后加入100g的阻燃剂并持续搅拌均匀,得到液相相变材料;最后将所述液相相变材料固化研磨后,得到相变材料粉料,备用;

将所述相变材料粉料铺覆在用于制备蜂窝形状的模具内腔,合模并将所述模具加热至200℃,使所述相变材料粉料熔化;保温、保压60min后,将模具温度降至50℃,拆模并取出预制模组;在所述预制模组外表面粘贴绝缘膜,即制得阻燃蜂窝状自适应控温模组。

[0037] 综上所述,本发明将制备的阻燃蜂窝状自适应控温模组应用于动力电池、通讯基站电池以及任意圆柱形电池的热管理中具有以下优点:

1)、所述控温模组属于被动式热管理,无需额外能耗,具有节约能源的优势;2)、具有明显的智能温控功能,当电池组温度过高时,能够吸收过多的热量而起到防止超温的作用;当电池组温度过低时,能够释放本身所储存的热能,起到防止电池组因温度过低而降低电池效能;3)、有较高的热导率,能够有效将电池组内各单体电池之间的温度差控制在一定范围内,提高电池组整体效能;4)、材料组分中含有高效阻燃剂,能够有效防止电池组因事故导致的燃烧问题,大大提高电池组的安全性能;模块外表面粘贴有绝缘薄膜,起到有效的绝缘作用;5)、所述控温模组性能优越,制备工艺简单,易于批量化生产。

[0038] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

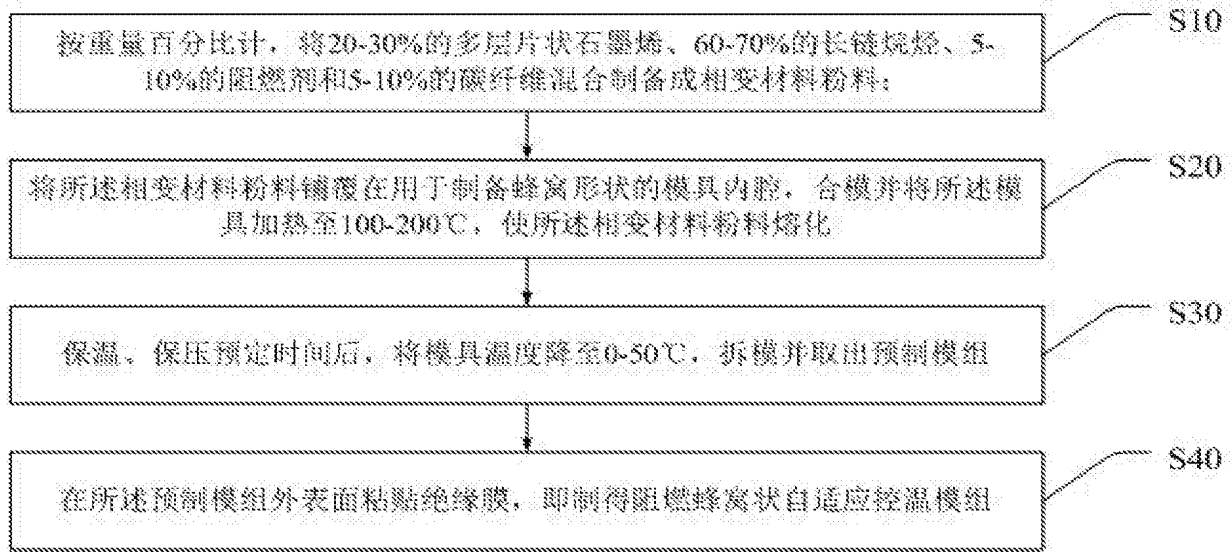


图1