



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107936930 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711241415.8

(22)申请日 2017.11.30

(71)申请人 中国科学院大连化学物理研究所
地址 116023 辽宁省大连市中山路457号

(72)发明人 史全 孙克衍 寇艳

(74)专利代理机构 沈阳晨创科技专利代理有限
责任公司 21001

代理人 崔晓蕾

(51)Int.Cl.

C09K 5/06(2006.01)

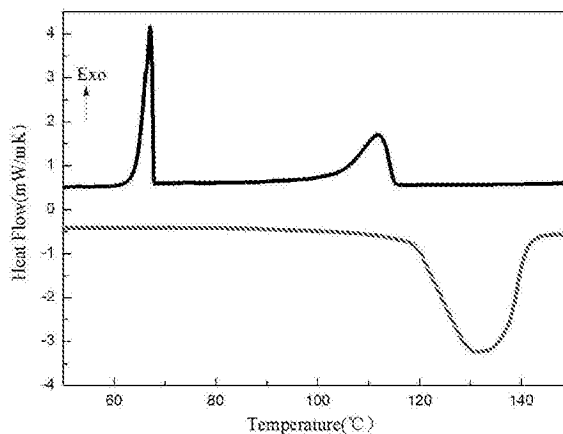
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种有机高分子定型复合相变材料的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种通过溶剂加热共混合成一种可用作储热相变材料的有机高分子定型复合相变材料的制备方法。该方法以有机高分子材料高密度聚乙烯为支撑材料,经过在溶剂中加热处理,然后加入有机相变材料,在持续加热的条件下,搅拌混匀;最后将产物经过热处理,得到有机高分子定型复合相变材料。其中,在有机相变材料加入的过程中,按一定的比例改变有机相变材料的质量,可得到不同相变焓的复合相变材料。本方法合成的复合相变材料中,有机高分子支架和相变材料之间通过物理联系结合在一起,稳定性好,可用于工业设备的储热和余热回收等方面。



1. 一种有机高分子定型复合相变材料的制备方法,其特征在于,具有以下工艺步骤:

(1) 将具有高分子量的有机材料,在加热的条件下溶解在有机溶剂中,形成均匀稳定的溶液;

(2) 将有机相变材料加入到步骤(1)所得溶液中,继续搅拌至充分混合;然后将混合物置于恒温烘箱中充分干燥,制得有机高分子定型复合相变材料。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述具有高分子量的有机材料为高密度聚乙烯。

3. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述有机相变材料为石蜡、脂肪酸、糖醇之一种或多种。

4. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所用的有机溶剂为甲苯、二甲苯、间二甲苯之一种或多种。

5. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于:将高密度聚乙烯溶解在有机溶剂中时的加热温度为120-130℃。

6. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:将有机相变材料溶解在步骤(1)所得支撑材料的溶液中时的加热温度为120-130℃。

7. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:步骤(2)中有机相变材料在制得的有机高分子定型复合相变材料中的质量分数为50%-100%之间。

8. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于:在整个加热混合过程中高密度聚乙烯与有机溶剂的比例为:1g高密度聚乙烯溶于8-12mL有机溶剂中。

9. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:制备的有机高分子定型复合相变材料的恒温烘箱温度为100-110℃。

10. 一种采用权利要求1所述方法制备得到的有机高分子定型复合相变材料,其特征在于:合成的产物为白色固体。

11. 一种权利要求10所述有机高分子定型复合相变材料的应用,其特征在于:所述有机高分子定型复合相变材料用作储热相变材料。

一种有机高分子定型复合相变材料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于有机高分子定型复合相变材料领域,特别涉及通过溶剂加热共混的方法合成均匀的有机定型复合相变材料的制备方法。

背景技术

[0002] 相变材料作为热能储存的媒介,通过相变过程对热能的吸收或释放对热能进行管理和利用,随着能源问题的日益严峻,相变材料越来越受到人们的重视,尤其是相变性能优秀的有机相变材料。但由于有机相变材料在相变过程中固相到液相的转变,使得其在使用过程中会出现泄露、流动等问题,这极大地限制了相变材料的应用,因此解决相变材料的泄露问题一直是该领域非常重要的研究方向。

[0003] 目前来说,常见的解决有机相变材料泄露的方法主要有三类:第一类是通过化学改性,将有机相变材料接枝到其他材料的分子链上从而形成固固相变材料,但这类方法存在接枝率低,反应过程繁琐等缺点,无法满足大规模应用的需求;第二类是定型相变材料,通过与无机多孔类材料,包括天然的膨胀珍珠岩、硅藻土等孔材料以及通过化学方法合成的二氧化硅凝胶、三氧化二铝等混合浸渍制得,此类材料由于密度较大的无机材料的引入,使得最终制备的相变材料的包覆率以及焓值降低明显,不利于热能储存;第三类是微胶囊相变材料,将相变材料作为芯材通过化学合成的方法包裹在壳材料之中,防止其在相变过程中流动泄露,但此类相变材料往往伴随着过冷度的增大,同时复杂的合成过程对实验条件提出了更高的要求。

[0004] 本发明采用有机高分子材料高密度聚乙烯作为支撑材料,通过溶剂加热共混的方法,将高密度聚乙烯溶于溶剂中形成稳定均一溶液,然后,有机相变材料石蜡、脂肪酸、糖醇等作为储热功能材料加入到其中,充分混合后对其进行热处理,将其中的溶剂蒸发出去,最终形成有机定型复合相变材料。在产物中,相变材料均匀的分散在支撑材料中,相变材料填充含量高,相变焓值大;二者之间通过物理作用紧密联系,形成稳定性高的定性复合材料。

发明内容

[0005] 为解决现有技术存在的问题,本发明提出通过溶剂加热共混将高密度聚乙烯作为支撑载体制备复合相变材料的制备方法,以有机相变材料石蜡、脂肪酸、糖醇作为相变功能材料,通过与载体材料在溶剂中进行加热共混,并通过热处理除去溶剂,制备出有机高分子定型复合相变材料。

[0006] 本发明合成有机高分子定型复合相变材料包括以下步骤:

[0007] (1) 将具有高分子量的有机材料(高密度聚乙烯)与有机溶剂按照一定的比例,在加热的条件下溶解在其中,形成均匀稳定的溶液。

[0008] (2) 将有机相变材料加入到步骤(1)所得溶液中,继续搅拌至充分混合;然后将混合物置于恒温烘箱中充分干燥除去溶剂,制得有机高分子定型复合相变材料。

[0009] 进一步地,构筑有机高分子定型复合相变材料的支撑原料为高密度聚乙烯。

[0010] 进一步地,构筑有机高分子定型复合相变材料的功能原料为有机相变材料,优选石蜡、脂肪酸、糖醇之一种或多种。在有机相变材料加入的过程中,按一定的比例改变有机相变材料的质量,可得到不同相变焓的复合相变材料。

[0011] 进一步地,所用的有机溶剂为甲苯、二甲苯、间二甲苯之一种或多种。

[0012] 进一步地,将高密度聚乙烯溶解在有机溶剂中时的加热温度为120-130℃。

[0013] 进一步地,将有机相变材料溶解在支撑材料的溶液中时的加热温度为120-130℃。

[0014] 进一步地,步骤(2)中有机相变材料在制得的有机高分子定型复合相变材料中的质量分数为50%-100%之间。

[0015] 进一步地,在整个加热混合过程中高密度聚乙烯与有机溶剂的比例为:1g高密度聚乙烯溶于8-12mL有机溶剂中。

[0016] 进一步地,所述步骤(2)中混合时间为1-3h。

[0017] 进一步地,所属步骤(2)中有机相变材料的质量分数为50-80%。

[0018] 进一步地,制备有机高分子定型复合相变材料的恒温烘箱温度为100-110℃。

[0019] 合成的产物为白色固体,有一定的韧性和拉伸强度,可以作为储热相变材料应用。

[0020] 本发明所涉及的试剂价廉易得、工艺条件要求低,所制备的有机高分子定型复合相变材料为块状物质,具有无泄漏、相变焓值大、热稳定性好等特点。该产品在低于125℃环境中,可用于工业设备的储热和余热回收等方面。

附图说明

[0021] 图1高密度聚乙烯/赤藓醇(60%)的差示扫描量热曲线。

具体实施方式

[0022] 实施例1

[0023] (1)取高密度聚乙烯3g加入到三口烧瓶中,加入30mL间二甲苯,加热至120℃。

[0024] (2)向步骤(1)中加入4.5g赤藓醇,温度持续在120℃,搅拌2h至混合均匀。

[0025] (3)将步骤(2)中得到的混合物置于恒温烘箱中,温度100℃烘至恒重。

[0026] 本发明有机高分子定型复合相变材料为白色块状物,其中赤藓醇质量百分数约占60%,其差示扫描量热曲线如图1所示。

[0027] 实施例2

[0028] (1)取高密度聚乙烯3g加入到三口烧瓶中,加入27mL二甲苯,加热至120℃。

[0029] (2)向步骤(1)中加入7g石蜡,温度持续在120℃,搅拌2h至混合均匀。

[0030] (3)将步骤(2)中得到的混合物置于恒温烘箱中,温度100℃烘至恒重。

[0031] 本发明有机高分子定型复合相变材料为白色块状物,其中石蜡质量百分数约占70%。

[0032] 实施例3

[0033] (1)取高密度聚乙烯3g加入到三口烧瓶中,加入33mL间二甲苯,加热至120℃。

[0034] (2)向步骤(1)中加入4.5g十四酸,温度持续在120℃,搅拌2h至混合均匀。

[0035] (3)将步骤(2)中得到的混合物置于恒温烘箱中,温度100℃烘至恒重。

[0036] 本发明有机高分子定型复合相变材料为白色块状物,其中十四酸质量百分数约占

60%。

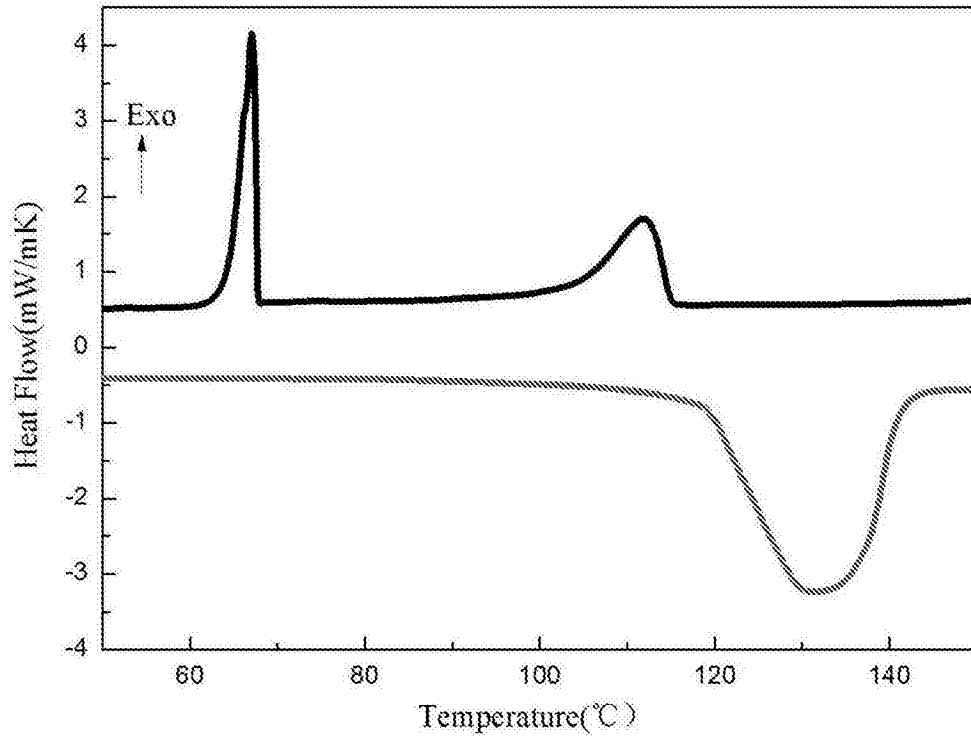


图1