



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104744975 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201510136855. 1

(22) 申请日 2015. 03. 26

(71) 申请人 深圳琦美龙新材料科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区高新区南
环路 29 号留学生创业大厦 1103 室

(72) 发明人 李宗津 许碧莞 陆有源 沈震远

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所 44268

代理人 王永文 杨宏

(51) Int. Cl.

C09D 1/00(2006. 01)

C09D 7/12(2006. 01)

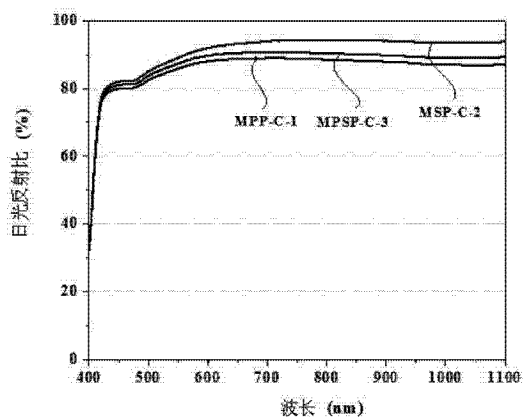
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

一种磷酸镁无机隔热涂料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开一种磷酸镁无机隔热涂料及其制备方法,其中,磷酸镁无机隔热涂料,其包括:胶凝材料、功能填料、添加剂,所述胶凝材料为磷酸镁。本发明的隔热涂料,在使用过程中当隔热涂料涂布后变硬时,便具有了较佳的隔热性能。本发明的磷酸镁无机隔热涂料还具有强黏合性能、优异的耐紫外线性能、零挥发有机物、易制备和方便使用等特点。



1. 一种磷酸镁无机隔热涂料,其特征在于,包括:胶凝材料、功能填料、添加剂,所述胶凝材料为磷酸镁。

2. 根据权利要求1所述的磷酸镁无机隔热涂料,其特征在于,所述功能填料包括中空微珠、氧化钛、相变材料、颜料及矿物填料中的一种或几种。

3. 根据权利要求2所述的磷酸镁无机隔热涂料,其特征在于,所述矿物填料包括白水泥、碳酸钙、膨胀蛭石、硅藻土、膨胀珍珠岩及纳米黏土中的一种或几种。

4. 根据权利要求1所述的磷酸镁无机隔热涂料,其特征在于,所述添加剂包括硼砂、硼酸、消泡剂及水中的一种或几种。

5. 根据权利要求1所述的磷酸镁无机隔热涂料,其特征在于,所述磷酸镁通过活性氧化镁与磷酸盐反应制得。

6. 根据权利要求5所述的磷酸镁无机隔热涂料,其特征在于,所述磷酸盐为磷酸二氢钾、磷酸二氢钠及磷酸氢二钠中的一种或几种。

7. 根据权利要求5所述的磷酸镁无机隔热涂料,其特征在于,所述活性氧化镁为轻烧氧化镁,所述轻烧氧化镁通过在 $1000^{\circ}\text{C}\sim 1700^{\circ}\text{C}$ 条件下煅烧氧化镁1小时以上得到。

8. 根据权利要求5所述的磷酸镁无机隔热涂料,其特征在于,所述活性氧化镁与磷酸盐的摩尔比为 $1\sim 20:1$ 。

9. 一种如权利要求1所述的磷酸镁无机隔热涂料的制备方法,其特征在于,包括步骤:

将原料中的固体混合形成固体混合物;

将原料中的溶液混合均匀形成混合溶液;

在使用时,将混合溶液与固体混合物混合均匀制成隔热涂料的乳液。

10. 根据权利要求9所述的制备方法,其特征在于,所述乳液以涂刷、辊涂、刮涂或喷涂的方式涂布于目标物表面。

一种磷酸镁无机隔热涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隔热涂料领域,尤其涉及一种磷酸镁无机隔热涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 建筑的热舒适性是人们千年以来一直关注的问题,随着人口的增长,建筑的热舒适性的需求不断增加,且人们在室内占用了大量时间,建筑的能源消耗已经成为能源消耗的重要组成部分。以中国为例,到2020年,国内的房屋建筑面积将达到68.6亿平方,而建筑能源消耗将占据总能源消耗的33%。另外,为了使室内温度在全年均保持在舒适水平,辅助的加热或冷却系统被广泛使用,建筑的温室气体排放大大增加。所以,各种各样的用来提高建筑能源利用效率的策略和手段正在被关注和开发,包括实验室阶段和产业应用阶段。尤其是建筑的隔热性能一直作为最重要的研究方向。现有用来提高隔热性能的方式主要分为两类:一种是在建筑物外部使用由具有隔热性能材料制成的墙板;另一种是在建筑物表面使用隔热涂料。

[0003] 众所周知,隔热材料已经有较长的发展历史,具体可追溯至1970年。传统的隔热材料主要是矿物棉、发泡聚苯乙烯、挤塑聚苯乙烯、纤维板、软木、聚氨酯等等。大部分的隔热材料的隔热机理是由于其高孔隙率从而具有较低的热导率。并且,由于其高孔隙率,这些隔热材料可以很方便地使用在各种形状的建筑物表面。但是相反的,高孔隙率也会导致较低的承载量以及较差的耐久性能。并且,在使用期间,传统的隔热材料容易受潮,尤其是在潮湿环境下更易受潮。所以,这些隔热材料的隔热性能将会不断下降。此外,大部分的传统隔热材料是易燃的,且当燃烧时会释放有害气体,例如聚氨酯燃烧时,会排放有害气体危害人类健康。幸运的是,新型的隔热材料正在不断被开发,例如真空隔热面板、气体隔热材料、气凝胶以及动态隔热材料。相较于传统隔热材料,这些新开发的隔热材料,由于其更低的热导率从而具有更好的隔热性能。但是这些新开发的隔热材料最大的问题是成本高,难以大规模推广使用。

[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磷酸镁无机隔热涂料及其制备方法,旨在解决现有隔热涂料隔热性能有待提高、易挥发有机物、耐紫外线性能以及黏合性能等均有待提高的问题。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种磷酸镁无机隔热涂料,其中,包括:胶凝材料、功能填料、添加剂,所述胶凝材料为磷酸镁。

[0008] 所述的磷酸镁无机隔热涂料,其中,所述功能填料包括中空微珠、氧化钛、颜料、相变材料及矿物填料中的一种或几种。

[0009] 所述的磷酸镁无机隔热涂料,其中,所述矿物填料包括白水泥、碳酸钙、膨胀蛭石、

硅藻土、膨胀珍珠岩及纳米黏土中的一种或几种。

[0010] 所述的磷酸镁无机隔热涂料,其中,所述添加剂包括硼砂、硼酸、消泡剂及水中的一种或几种。

[0011] 所述的磷酸镁无机隔热涂料,其中,所述磷酸镁材料通过活性氧化镁与磷酸盐反应制得。

[0012] 所述的磷酸镁无机隔热涂料,其中,所述磷酸盐为磷酸二氢钾、磷酸二氢钠及磷酸氢二钠中的一种或几种。

[0013] 所述的磷酸镁无机隔热涂料,其中,所述活性氧化镁为轻烧氧化镁,所述轻烧氧化镁通过在 1000℃~1700℃ 条件下煅烧氧化镁 1 小时以上得到。

[0014] 所述的磷酸镁无机隔热涂料,其中,所述活性氧化镁与磷酸盐的摩尔比为 1~20:1。

[0015] 一种如上所述的磷酸镁无机隔热涂料的制备方法,其中,包括步骤:

[0016] 将原料中的固体混合形成固体混合物;

[0017] 将原料中的溶液混合均匀形成混合溶液;

[0018] 在使用时,将混合溶液与固体混合物混合均匀制成隔热涂料的乳液。所述的制备方法,其中,所述乳液以涂刷、辊涂、刮涂或喷涂的方式涂布于目标物表面。

[0019] 有益效果:本发明的隔热涂料,在使用过程中当隔热涂料涂布后变硬时,便具有了较佳的隔热性能。本发明的磷酸镁无机隔热涂料还具有强黏合性能、优异的耐紫外线性能、零挥发有机物、易制备和方便使用等特点。

附图说明

[0020] 图 1 为实施例 1 中各纤维水泥板的内表面温度随时间的变化趋势示意图。

[0021] 图 2 为实施例 1 中涂布隔热涂料对纤维水泥板的热导率影响示意图。

[0022] 图 3 为实施例 1 中各纤维水泥板在波长 400-1100nm 范围内的日光反射比示意图。

[0023] 图 4 为实施例 2 中各纤维水泥板的内表面温度随时间的变化趋势示意图。

[0024] 图 5 为实施例 2 中涂布隔热涂料对纤维水泥板的热导率影响示意图。

[0025] 图 6 为实施例 2 中各纤维水泥板在波长 400-1100nm 范围内的日光反射比示意图。

[0026] 图 7 为实施例 3 中各纤维水泥板的内表面温度随时间的变化趋势示意图。

[0027] 图 8 为实施例 3 中涂布隔热涂料对纤维水泥板的热导率影响示意图。

[0028] 图 9 为实施例 3 中各纤维水泥板在波长 400-1100nm 范围内的日光反射比示意图。

[0029] 图 10 为实施例 4 中各纤维水泥板的内表面温度随时间的变化趋势示意图。

[0030] 图 11 为实施例 4 中涂布隔热涂料对纤维水泥板的热导率影响示意图。

[0031] 图 12 为实施例 4 中各纤维水泥板在波长 400-1100nm 范围内的日光反射比示意图。

[0032] 图 13 为实施例 5 中各纤维水泥板的内表面温度随时间的变化趋势示意图。

[0033] 图 14 为实施例 5 中涂布隔热涂料对纤维水泥板的热导率影响示意图。

[0034] 图 15 为实施例 5 中各纤维水泥板在波长 400-1100nm 范围内的日光反射比示意图。

具体实施方式

[0035] 本发明提供一种磷酸镁无机隔热涂料及其制备方法,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。

[0036] 本发明所提供的磷酸镁无机隔热涂料,其一个主要改进点在于,将磷酸镁材料作为胶凝材料。作为涂层使用可有效提高建筑结构、管道等的保温隔热效果。此外,本发明还提供这种磷酸镁无机隔热涂料的制备方法。

[0037] 本发明的磷酸镁无机隔热涂料,其包括胶凝材料、功能填料、添加剂。所述磷酸镁材料通过活性氧化镁与磷酸盐反应制得,所述活性氧化镁为轻烧氧化镁(也可采用其他活性氧化镁),所述轻烧氧化镁通过在 $1000^{\circ}\text{C}\sim 1700^{\circ}\text{C}$ 条件下煅烧氧化镁1小时以上得到。所述磷酸盐则为磷酸二氢钾、磷酸二氢钠及磷酸氢二钠中的一种或几种。其中的轻烧氧化镁与磷酸盐的摩尔比为 $1\sim 20:1$ 。其中的磷酸盐是以固体形式或液体形式使用。

[0038] 其中的功能填料,例如中空微珠、相变材料、氧化钛、颜料及矿物填料中的一种或几种。中空微珠的密度为 $0.05\sim 3.0\text{g}/\text{cm}^3$,容积率(体积分数)为 $5\%\sim 80\%$ 。相变材料的溶解温度为 30°C 以上,添加量为 $0\sim 100\%$,以轻烧氧化镁质量计。以轻烧氧化镁质量计,氧化钛的添加量为 $0\sim 100\%$ 。以轻烧氧化镁质量计,颜料的添加量为 $0\sim 5\%$ 。

[0039] 所述矿物填料包括白水泥、碳酸钙、膨胀蛭石、硅藻土、膨胀珍珠岩及纳米黏土中的一种或几种。以轻烧氧化镁质量计,白水泥的添加量为 $0\sim 30\%$ 。以轻烧氧化镁质量计,纳米黏土添加量为 $0\sim 5\%$ 。矿物填料中以纳米或微米的填料占 $0\sim 5\%$,以轻烧氧化镁质量计。

[0040] 所述添加剂包括硼砂、硼酸、消泡剂及水中的一种或几种。可通过硼砂、硼酸或者冰水来控制磷酸镁无机隔热涂料的凝固时间。以轻烧氧化镁质量计,硼砂或硼酸的添加量为 $0\sim 25\%$ 。

[0041] 本发明的磷酸镁无机隔热涂料其是以固体混合物(如粉末)和溶液两种形式包装。对于固体混合物,其包括轻烧氧化镁、功能填料以及添加剂中的固体部分等。

[0042] 当磷酸二氢钾作为制备磷酸镁唯一的磷酸盐时,则磷酸二氢钾也是以固体形式混合于所述固体混合物中,在这种情况下,溶液则仅包含水。而当磷酸二氢钠或磷酸二氢钠与磷酸二氢钾的混合物作为制备磷酸镁的磷酸盐时,那么磷酸二氢钠或磷酸二氢钠与磷酸二氢钾的混合物则溶于水中以溶液形式包装。

[0043] 本发明所提供的磷酸镁无机隔热涂料的制备方法,其包括步骤:

[0044] 将原料中的固体混合形成固体混合物;

[0045] 将原料中的溶液混合均匀形成混合溶液;

[0046] 在使用时,将混合溶液与固体混合物混合均匀制成隔热涂料的乳液。

[0047] 进一步,所述乳液以涂刷、辊涂、刮涂或喷涂的方式涂布于目标物表面,例如建筑物、管道等等。具体使用时,可将固体混合物与混合溶液混合均匀,制备成隔热涂料的乳液。当隔热涂料涂布后变硬时,便具有了较佳的隔热性能。此外本发明的磷酸镁无机隔热涂料还具有强黏合性能、优异的耐紫外线性、零挥发有机物、易燃性、易制备和方便使用等特点。

[0048] 在本发明中,MPP-C指磷酸钾镁无机隔热涂料;MSP-C指磷酸钾钠无机隔热涂料;

MPSP-C 指磷酸镁钾钠无机隔热涂料 ;DM 指轻烧氧化镁 ;PDP 指磷酸二氢钾,SDP 指磷酸二氢钠 ;PCMs 指相变材料 ;EV 指膨胀蛭石, JG/T 指中国建筑业标准, ASTM 指美国材料试验协会。

[0049] 实施例 1

[0050] 本实施例中,磷酸镁无机隔热涂料的原料包括 DM 粉、硼砂、金红石型钛白粉、中空微珠、磷酸二氢钾 (PDP) 粉末,以及磷酸二氢钠 (SDP) 溶液,以及磷酸二氢钠 (SDP) 和磷酸二氢钾 (PDP) 的混合溶液。其中,DM 粉是通过在 1200℃ 煅烧氧化镁 5 小时,然后过 150 μm 筛得到,其纯度为 95.1% (按质量百分比计)。磷酸二氢钾粉末其最大粒径为 150 μm。硼砂其为化学纯级并且最大粒径为 150 μm。金红石型钛白粉其为工业级,中空微珠其平均粒径为 40 μm,密度 (实际密度,true density) 为 0.38g/cm³,抗压强度为 4000psi,热导率为 0.127W/(m·K)。具体可用自来水制备 SDP 溶液,以及 SDP 和 PDP 的混合溶液。本实施例中隔热涂料的具体成分见表 1 (DM 以 1 计,其他组分均为占 DM 的质量百分比计,下同)。

[0051] 表 1

[0052]

编号	DM	硼砂	TiO ₂	中空微珠	磷酸盐			水
					PDP ¹	SDP(L) ²	PDP&SDP(L) ³	
MPP-C-1				0.38	0.95	-	-	1.44
MSP-C-2	1.00	0.15	0.75	0.40	-	1.71		-

[0053]

MPSP-C-3						-	1.99	-
----------	--	--	--	--	--	---	------	---

[0054] 其制备方法如下 :

[0055] 先将固体原料混合均匀,然后再将溶液部分与固体原料混合均匀制成隔热涂层的乳液,然后将制备好的乳液涂布于纤维水泥板的表面,纤维水泥板的尺寸为 200×200×8mm³,涂布厚度为 0.50mm。根据国标 JG/T235-2008,同时设置一未涂布涂料的空白纤维水泥板 (空白 FCP) 进行隔热性能测试,当然也包括上述涂布有本实施例以及现有市面上的涂料的纤维水泥板进行隔热性能测试。

[0056] 记录纤维水泥板的内表面温度随时间的变化趋势,以及涂布有涂料的纤维水泥板内表面温度与空白纤维水泥板之间的最大差,作为评价隔热涂料隔热性能的指标 ;在本实施例中,隔热涂料的涂布厚度控制在 0.5mm。使用热导率测试仪 QTM-500 测试纤维水泥板在涂布前后的热导率,从而获得隔热涂料对热导率的影响数据,并作为评价隔热涂料的另一指标 ;进一步,还通过分光仪 ASTM E903-96 来测试在 400-1100nm 波长范围内的日光反射比。

[0057] 图 1 表示出了空白纤维水泥板、以及涂布了市面涂料、本实施例的 MPP-C-1、MSP-C-2 以及 MPSP-C-3 的内表面温度随时间的变化趋势,从图 1 可以看出,涂布了涂料的纤维水泥板其内表面温度比空白纤维水泥板低。进一步,涂布了市面涂料、MPP-C-1、MSP-C-2 以及 MPSP-C-3 的纤维水泥板与空白纤维水泥板的内表面温度的最大差分别为 18.7℃、21.1℃、27.2℃、25.4℃。所以,本实施例比市面上的隔热涂料的隔热效果更好。图 2 表

示了实施例的隔热涂料对热导率的影响。从图 2 中可以看出涂布了 MPP-C-1、MSP-C-2 以及 MPSP-C-3 的纤维水泥板的热导率分别下降 2.5%、5.82% 以及 10.06%。另外,图 3 表示出了涂布了 MPP-C-1、MSP-C-2 以及 MPSP-C-3 的纤维水泥板在 400-1100nm 波长范围内的日光反射比,从图 3 可以看出,本实施例的隔热涂料其具有较高的日光反射比,尤其是在 450-110nm 波长范围内。而 MSP-C-2 具有最佳的日光反射比。

[0058] 实施例 2

[0059] 本实施例中,磷酸镁无机隔热涂料的原料包括 DM 粉、硼砂、金红石型钛白粉、白水泥、两种不同尺寸的中空微珠,以及磷酸二氢钠 (SDP) 与磷酸二氢钾 (PDP) 的混合溶液。DM 粉是通过在 1200℃ 煅烧氧化镁 5 小时,然后过 150 μm 筛得到,其纯度为 95.1% (按质量百分比计)。硼砂其为化学纯级并且最大粒径为 150 μm。金红石型钛白粉和白水泥为工业级,最大粒径均为 150 μm。表 2 中示出了两种不同尺寸中空微珠的物理性能,需指出的是,表 2 中的 I 型中空微珠与实施例 1 中采用的中空微珠的相同。相较于 I 型中空微珠,II 型中空微珠具有更小的密度 (实际密度为 0.15g/cm³,堆积密度 (bulk density) 为 0.079g/cm³),热导率为 0.055W/(m·K),抗压强度下限为 300psi,但其平均粒度为 55 μm。表 3 示出了本实施例的各隔热涂料的具体组成。如表 3 所示,在 MPSP-C-4 中加入了 I 型中空微珠;MPSP-C-6 中加入了 II 型中空微珠;MPSP-C-5 中同时加入了 I 和 II 型中空微珠。本实施例的制备流程、以及隔热性能测试、热导率测试以及日光反射比测试等均与实施例 1 中的相同。

[0060] 表 2

[0061]

中空微珠	I	II
颜色	白色	白色
实际密度 (g/cm ³)	0.38	0.15
堆积密度 (g/cm ³)	0.182	0.0790
平均粒度 (μm)	40	55
热导率 (W/(m·K))	0.127	0.0550
抗压强度 (psi)	4000	300

[0062] 表 3

[0063]

编号	DM	硼砂	TiO ₂	白水泥	中空微珠		PDP & SDP (L) ¹
					I	II	
MPSP-C-4	1.00	0.15	0.50	0.25	0.40	-	1.99
MPSP-C-5					0.20	0.037	
MPSP-C-6					-	0.19	

[0064] 图 4 示出了涂布了本实施例的 MPSP-C-4、MSP-C-5 以及 MPSP-C-6 的内表面温度随时间的变化趋势,从图 4 中可以看出涂布了本实施例的隔热涂料的纤维水泥板内表面温度与空白纤维水泥板之间的最大差,从图 4 中可以看出,涂布了 MPSP-C-5 和 MPSP-C-6 比涂布 MPSP-C-4 的纤维水泥板具有更好的隔热性能,因为 II 型中空微珠具有更低的热导率。涂布了 MPSP-C-4 和 MPSP-C-5、MPSP-C-6 的纤维水泥板与空白纤维水泥板的内表面温度之间的最大差分别为 24.8℃、25.3℃、25.6℃。这表明,本实施例的隔热涂料具有极佳的隔热性能。图 5 示出了本实施例隔热涂料对纤维水泥板热导率的影响。从图 5 中可以看出涂布了 MPSP-C-4、MSP-C-5 以及 MPSP-C-6 的纤维水泥板的热导率分别下降 3.91%、8.95% 以及 9.62%。涂布了 MPSP-C-5 以及 MPSP-C-6 的纤维水泥板的热导率比涂布了 MPSP-C-4 的纤维水泥板的热导率下降更低,是由于其采用了 II 型中空微珠。图 6 示出了涂布了 MPSP-C-4、MSP-C-5 以及 MPSP-C-6 的纤维水泥板在 400-1100nm 波长范围内的日光反射比,从图 6 可以看出,本实施例中的所有隔热涂料均具有较高的日光反射比,尤其是 MPSP-C-4 和 MPSP-C-5,它们在 500 ~ 1100nm 波长范围内,日光反射比在 90% 以上。

[0065] 实施例 3

[0066] 本实施例中,磷酸镁无机隔热涂料的原料包括 DM 粉、硼砂、金红石型钛白粉、白水泥、相变材料,以及 PDP 和 SDP 的混合溶液。DM 粉是通过在 1200℃ 煅烧氧化镁 5 小时,然后过 150 μm 筛得到,其纯度为 95.1% (按质量百分比计)。硼砂其为化学纯级并且最大粒径为 150 μm。金红石型钛白粉和白水泥为工业级,最大粒径也均为 150 μm。相变材料的热特性见表 4,溶解过程和凝结过程的参数均可参见该表 (包括起始熔融温度 $T_{M-onset}$ 、潜热以及起始凝结温度 $T_{F-onset}$ 和潜热),I 型的相变材料其为白色粉末状,起始熔融温度 $T_{M-onset}$ 为 26.87℃,潜热为 89.04J/g,尤其适合于室内使用。II 型的相变材料其为淡黄色粉末状,其起始熔融温度 $T_{M-onset}$ 为 41.10℃,潜热为 70.51J/g。本实施例的隔热涂料具体组成见表 5。如表 5 所示,在 MPSP-C-7 中,加入了 I 型的相变材料,以及 PDP 和 SDP 的混合溶液;在 MPSP-C-8 中,加入了 II 型的相变材料,以及 PDP 和 SDP 的混合溶液。另外,本实施例的制备过程、以及隔热测试、热导率测试以及太阳能反射属性测试等均与实施例 1、2 中的相同。

[0067] 表 4

[0068]

PCM	颜色	溶解过程		凝结过程	
		T _{M-onset} (°C)	潜热 (J/g)	T _{F-onset} (°C)	潜热 (J/g)
I	白色	26.87	89.04	25.74	89.05
II	淡黄	41.10	70.51	47.54	71.96

[0069] 表 5

[0070]

编号	DM	硼砂	TiO ₂	白水泥	PCM		PDP & SDP (L) ¹
					I	II	
MPSP-C-7	1.00	0.15	0.50	0.25	0.83	-	2.11
MPSP-C-8					-	0.67	2.15

[0071] 图 7 示出了涂布了本实施例的 MSP-C-7 以及 MPSP-C-8 的纤维水泥板内表面温度随时间的变化趋势,从图 7 中可以看出,涂布了 MPP-C-7 和 MSP-C-8 的纤维水泥板相比空白纤维水泥板表现出极低的内表面温度,其分别与空白纤维水泥板的内表面温度的最大差分别为 19.6°C 和 24.1°C。所以,本实施例的隔热涂料具有极佳的隔热性能。图 8 示出了本实施例的隔热涂料对纤维水泥板的热导率影响。从 8 可以看出,涂布了 MPSP-C-7 的纤维水泥板的热导率下降了 10.76%,涂布了 MPSP-C-8 的纤维水泥板的热导率下降了 5.47%。图 9 示出了涂布了 MSP-C-7 以及 MPSP-C-8 的纤维水泥板在波长 400-1100nm 范围内的日光反射比,从图 9 中可以看出 MPSP-C-7 具有非常高的日光反射比。而 MPSP-C-8 在 500-1100nm 波长范围的日光反射比在 70% 以上。

[0072] 实施例 4

[0073] 本实施例中,磷酸镁无机隔热涂料的原料包括 DM 粉、硼砂、金红石型钛白粉、白水泥、颜料(黄色和蓝色),PDP 和 SDP 的混合溶液。DM 粉是通过在 1200°C 煅烧氧化镁 5 小时,然后过 150 μm 筛得到,其纯度为 95.1% (按质量百分比计)。硼砂其为化学纯级并且最大粒径为 150 μm。金红石型钛白粉和白水泥为工业级,最大粒径也为 150 μm。表 6 示出了本实施例的各隔热涂料的具体组成。如表 6 所示,在 MPSP-C-9 和 MPSP-C-10 中,加入了 DM 粉重量的 0.5% 的颜料。本实施例的制备过程、以及隔热测试、热导率测试以及日光反射比测试等均与实施例 1、2、3 中的相同。

[0074] 表 6

[0075]

编号	DM	TiO ₂	硼砂	白水泥	中空微珠	颜料		PDP & SDP (L) ¹
						I	颜料 质量	
MPSP-C-9	1.00	0.4	0.15	0.25	0.40	黄色	0.005	1.85
MPSP-C-10						蓝色		

[0076] 图 10 示出了涂布了本实施例的 MPP-C-9、MSP-C-10 的纤维水泥板的内表面温度随时间的变化趋势,从图 10 中可以看出,涂布了 MPP-C-9 和 MSP-C-10 的纤维水泥板比空白纤维水泥板具有更低的内表面温度。涂布了 MPP-C-9 和 MSP-C-10 纤维水泥板与空白纤维水泥板的内表面温度的最大差分别为 22.7℃ 和 21.2℃。图 11 示出了涂布了 MPP-C-9 和 MSP-C-10 的纤维水泥板的热导率变化情况,涂布了 MPP-C-9 和 MSP-C-10 的纤维水泥板的热导率分别下降 6.15% 和 5.87%。图 12 示出了涂布了 MPP-C-9 和 MSP-C-10 的纤维水泥板在 400-1100nm 波长范围内的日光反射比,从图 12 中可以看出在 560-1100nm 波长范围内,MPSP-C-9 日光反射比在 80% 以上。MPSP-C-10 则是在 550-710nm 波长范围内为 80% 以上,由于其采用了蓝色颜料。

[0077] 实施例 5

[0078] 本实施例中,磷酸镁无机隔热涂料的原料包括 DM 粉、硼砂、金红石型钛白粉、白水泥、矿物填料(包括碳酸钙晶体粉末、EV 粉末和纳米黏土),以及 SDP 和 PDP 的混合溶液。DM 粉是通过在 1200℃ 煅烧氧化镁 5 小时,然后过 150 μm 筛得到,其纯度为 95.1% (按质量百分比计)。硼砂其为化学纯级并且最大粒径为 150 μm。金红石型钛白粉和白水泥为工业级,最大粒径也为 150 μm。碳酸钙晶体粉末是长宽比为 40 的晶体状。EV 粉末预先在 800℃ 条件下加热 1h,其最大粒径为 150 μm。纳米黏土其平均粒度为 30nm。本实施例的隔热涂料具体组成见表 7。如表 7 所示,MPSP-C-11 中含有 12.5% 的碳酸钙晶体粉末,MPSP-C-12 中含有 25% 的 EV 粉末,MPSP-C-13 中含有 1.05% 的纳米黏土,。本实施例的制备过程、以及隔热测试、热导率测试以及日光反射比测试等均与实施例 1、2、3、4 中的相同。

[0079] 表 7

[0080]

编号	DM	TiO ₂	硼砂	白水泥	中空微珠	矿物填料		PDP & SDP (L) ¹
						I 型	类别 添加量	
MPSP-C-11						CaCO ₃	0.125	1.99

[0081]

MPSP-C-12	1.00	0.25	0.	0.25	0.40	EV	0.250	2.30
MPSP-C-13			15			Nano-clay	0.0105	1.96

[0082] 图 13 示出了涂布了本实施例的 MPSP-C-11、MPSP-C-12、MPSP-C-13 的纤维水泥板的内表面温度随时间的变化趋势,从图 13 中可以看出,涂布了 MPSP-C-11、MPSP-C-12、MPSP-C-13 的纤维水泥板与空白纤维水泥板的内表面温度的最大差分别为 23.7℃、25.1℃和 25.1℃。图 14 示出了涂布了 MPSP-C-11、MPSP-C-12、MPSP-C-13 的纤维水泥板的热导率变化情况,涂布了 MPSP-C-11、MPSP-C-12、MPSP-C-13 的纤维水泥板的热导率分别下降 12.33%、11.82%和 14.6%。图 15 示出了涂布了 MPSP-C-11、MPSP-C-12、MPSP-C-13 的纤维水泥板在 400-1100nm 波长范围内的日光反射比,根据所添加的矿物添加剂的不同,日光反射比有所不同,其中,在 600-1100nm 波长范围内,添加了膨胀蛭石的 MPSP-C-12 表现出了最高的日光反射比,在 80%以上。

[0083] 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。

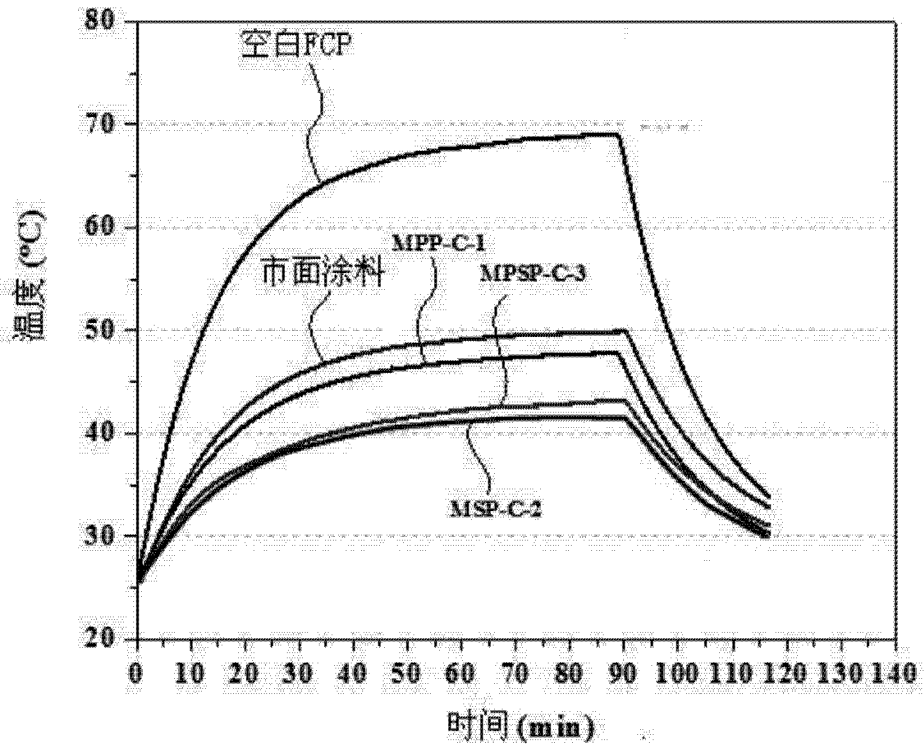


图 1

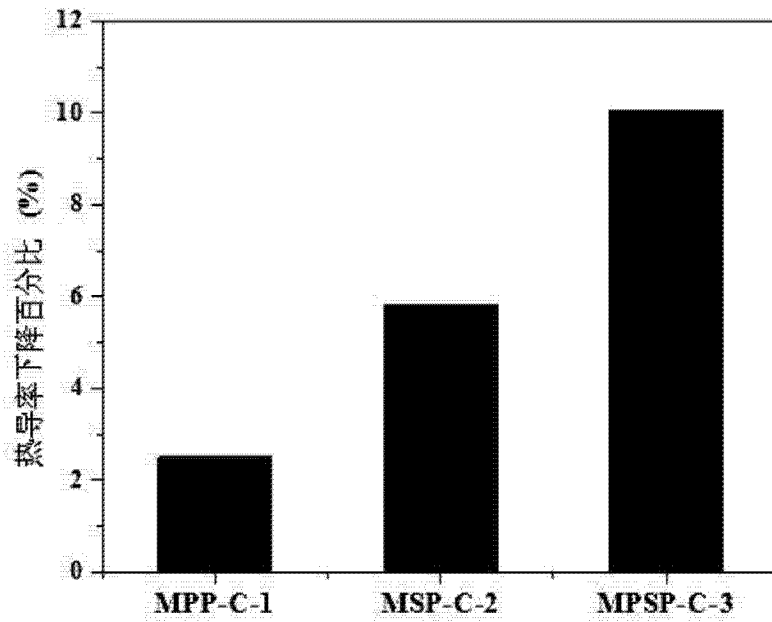


图 2

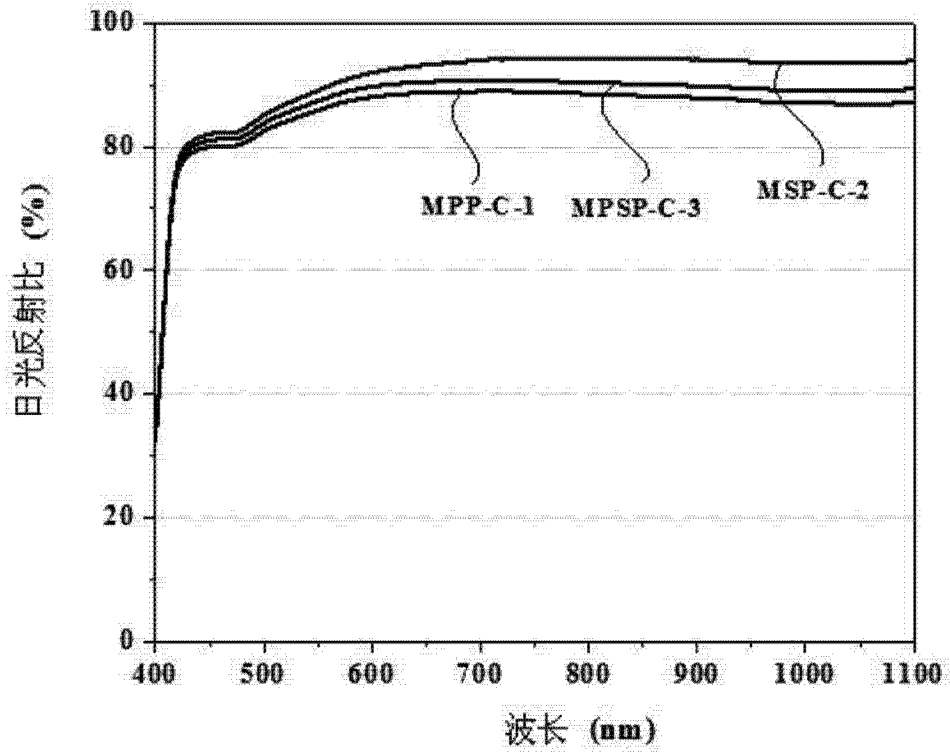


图 3

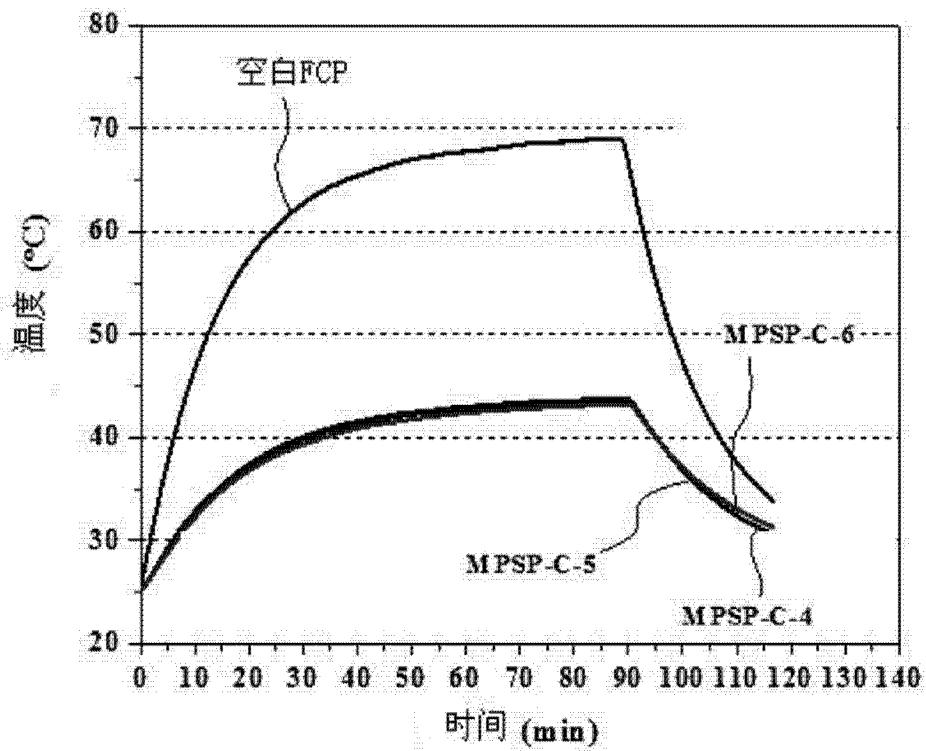


图 4

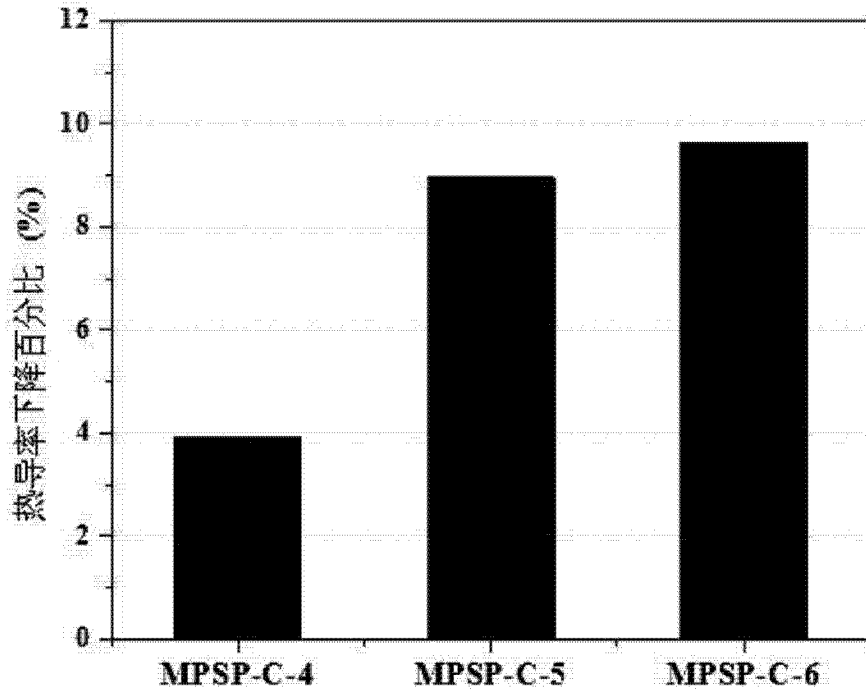


图 5

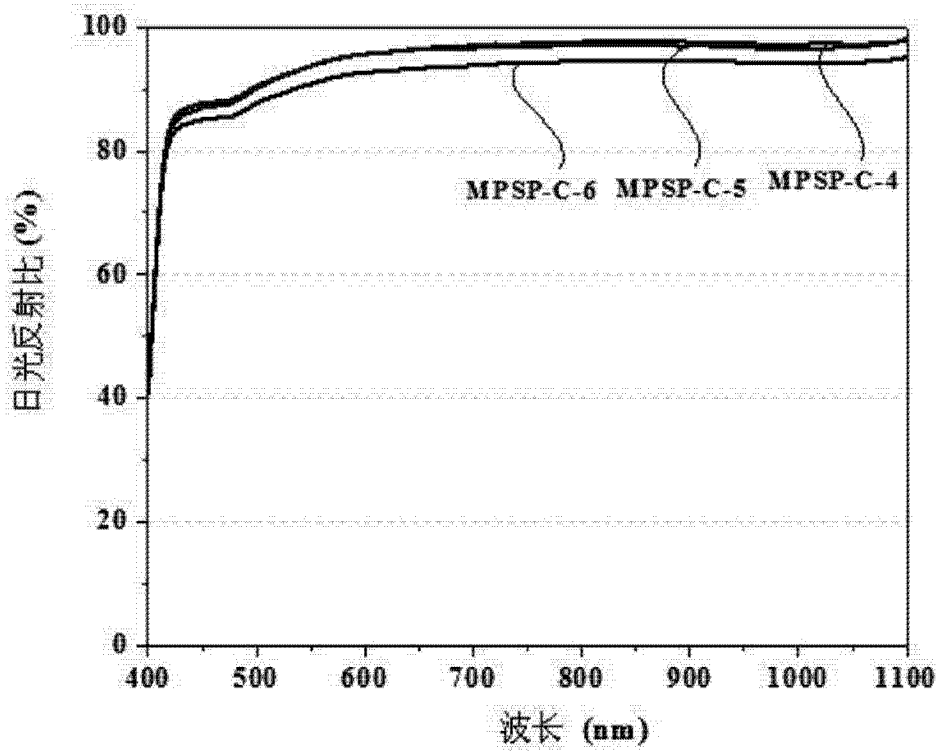


图 6

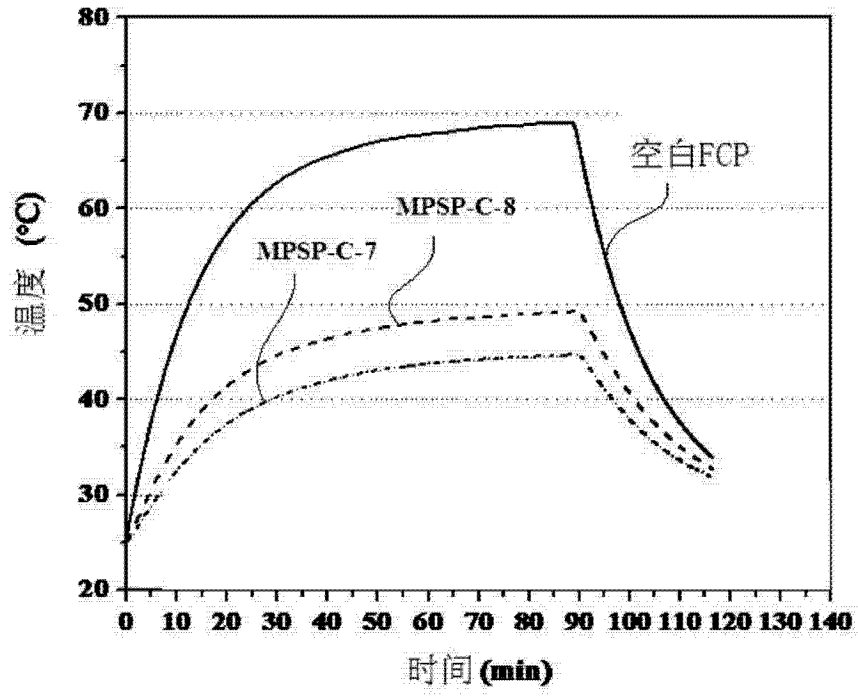


图 7

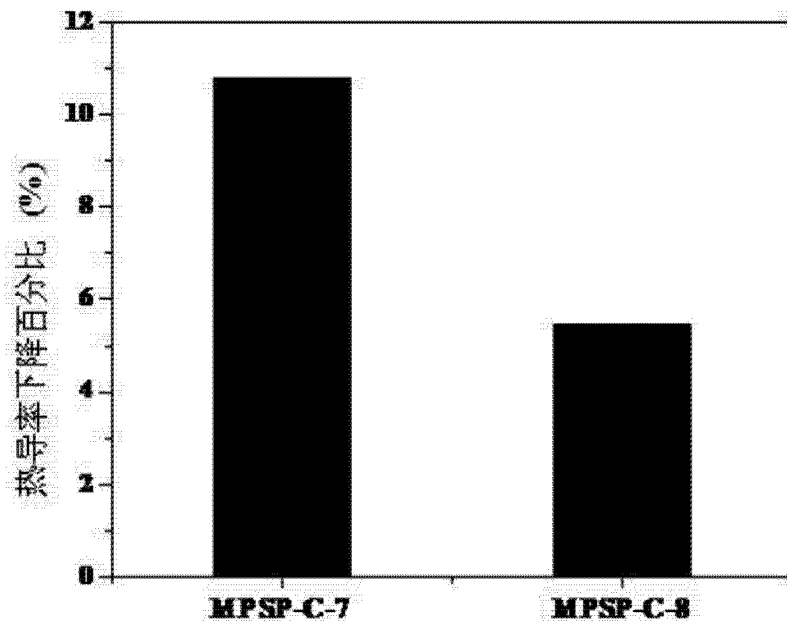


图 8

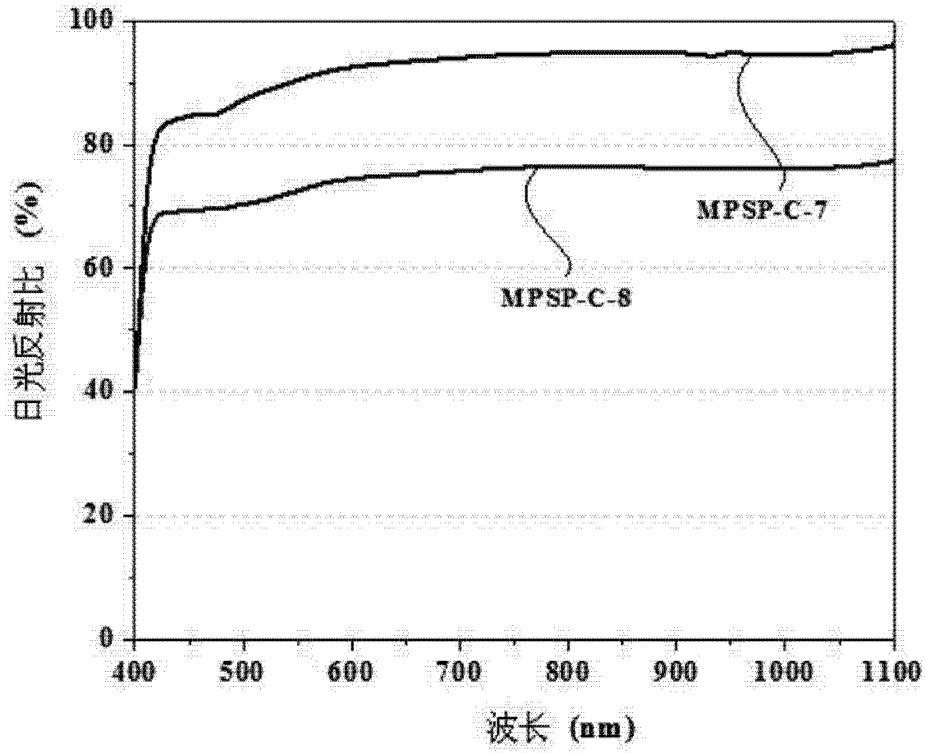


图 9

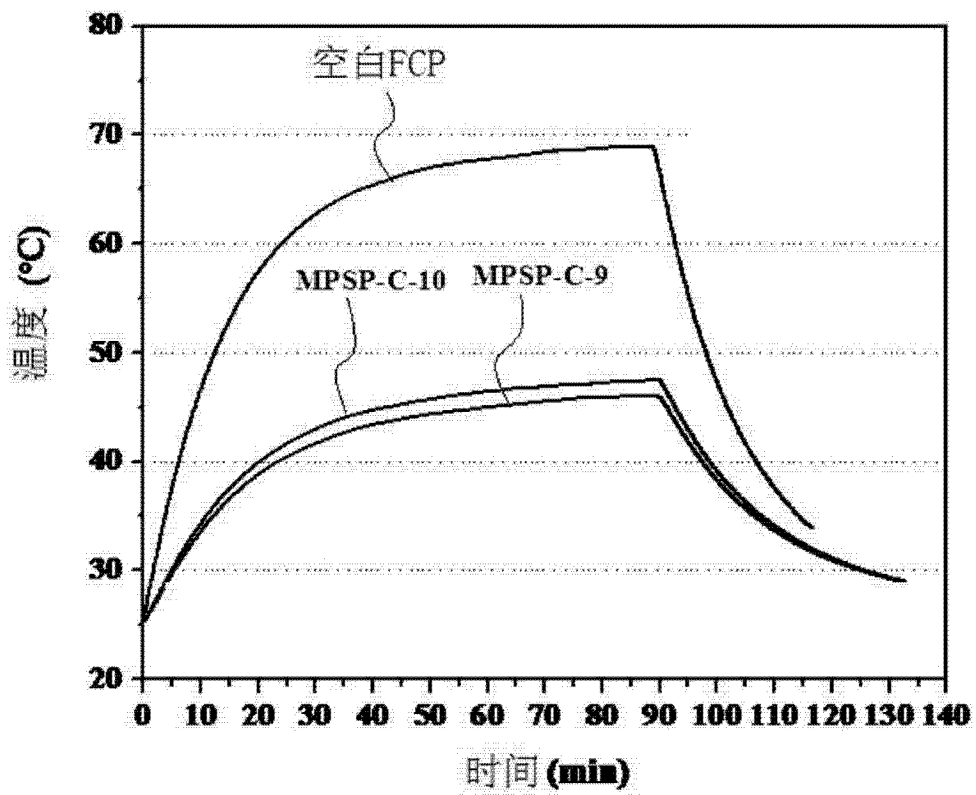


图 10

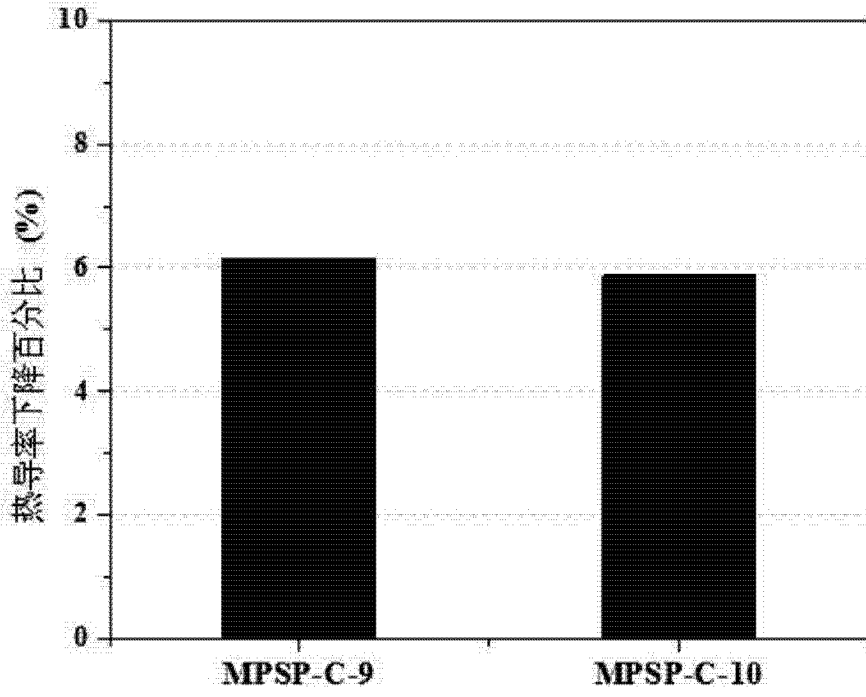


图 11

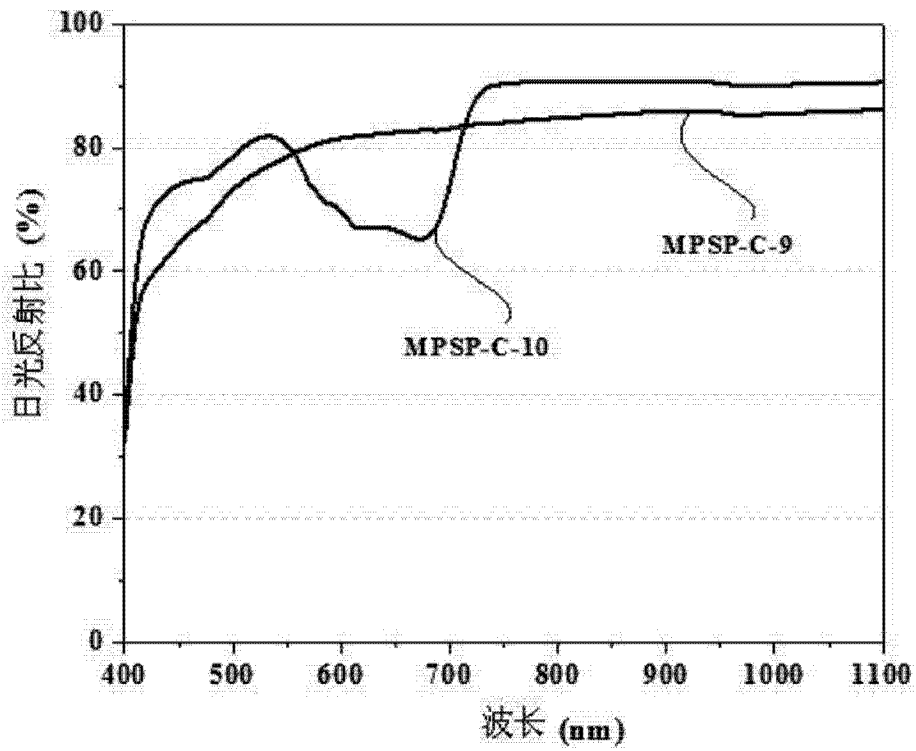


图 12

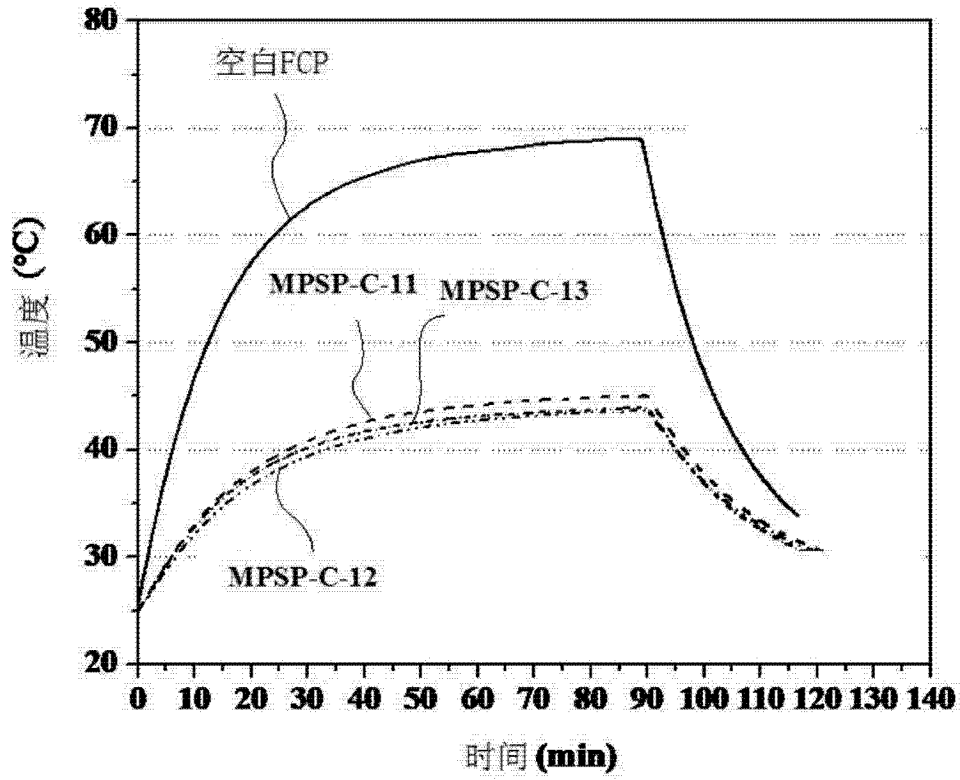


图 13

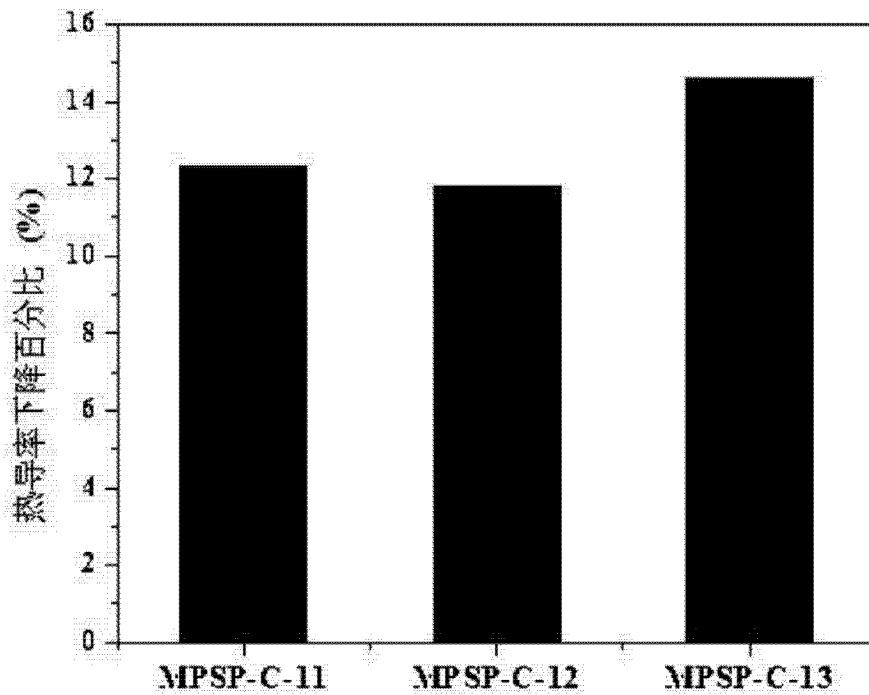


图 14

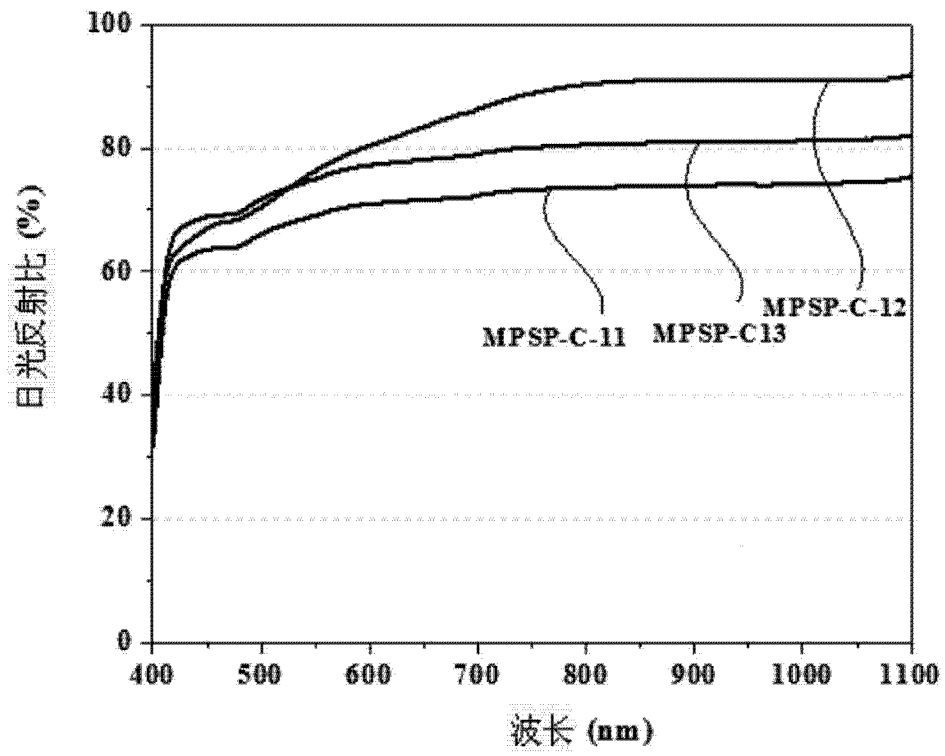


图 15