



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112391089 A

(43) 申请公布日 2021.02.23

(21) 申请号 202011263812.7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2020.11.12

G09D 133/04 (2006.01)

(71) 申请人 河海大学

G09D 7/61 (2018.01)

地址 210000 江苏省南京市鼓楼区西康路1号

G09D 7/65 (2018.01)

G09D 5/33 (2006.01)

申请人 盐城恒迪涂料有限公司
江苏易办实业有限公司
江苏中线行项目管理有限公司

(72) 发明人 唐广余 王克平 周晓锋 王良

王桂强 唐澍 高志伟 裴昀

王李明 洗舒彦 张雨清

(74) 专利代理机构 南京擎天知识产权代理事务所(普通合伙) 32465

代理人 涂春春

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种热超构型微纳米节能保温涂料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种热超构型微纳米节能保温涂料及其制备方法,包括热超构微纳米材料,所述热超构微纳米材料包括片状超细钛白粉、片状气凝胶粉末和长纵横比粒径纤维素。本发明通过对材料优选和热量传递过程的结构过程设计,实现了对低热阻材料的低组分添加和高效率隔热,进而实现通过更薄的涂料涂层厚度,对外立面热量的有效控制。

1. 一种热超构型微纳米节能保温涂料,其特征在于,包括热超构微纳米材料,所述热超构微纳米材料包括片状超细钛白粉、片状气凝胶粉末和长纵横比粒径纤维素。

2. 根据权利要求1所述的保温涂料,其特征在于,所述片状超细钛白粉颗粒的长度厚度比大于20,粒径不大于200微米。

3. 根据权利要求1所述的保温涂料,其特征在于,所述片状气凝胶粉末长度厚度比大于20,粒径不大于150微米。

4. 根据权利要求1所述的保温涂料,其特征在于,所述长纵横比粒径纤维素纵横比大于10。

5. 根据权利要求1所述的保温涂料,其特征在于,所述节能保温涂料包括以下质量份的原料:丙烯酸乳液28-38份、片状超细钛白粉6-10份、漂珠4-7份、中空玻璃微珠10-20份、片状气凝胶粉末10-20份、成膜助剂5-10份、乙二醇10-15份、pH调节剂1-2份、润湿分散剂1-2份、长纵横比粒径纤维素3-6份。

6. 根据权利要求5所述的保温涂料,其特征在于,所述漂珠和中空玻璃微珠热导率数值低于 $0.3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,所述片状气凝胶粉末热导率数值低于 $0.01\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

7. 根据权利要求5所述的保温涂料,其特征在于,所述成膜助剂为丙二醇甲醚醋酸酯或乙二醇。

8. 根据权利要求5所述的保温涂料,其特征在于,润湿分散剂为皖基硫酸盐、脂肪酸脂硫酸盐、硫酸酯、聚氧乙烯皖基盼酶或聚氧乙烯聚氧丙烯嵌段共聚物。

9. 根据权利要求5所述的保温涂料,其特征在于,所述pH调节剂为氨水或氢氧化钠溶液。

10. 一种热超构型微纳米节能保温涂料的制备方法,其特征在于,包括顺序相接的如下步骤:

S1,将片状超细钛白粉、片状气凝胶粉末和去离子水混合搅拌10至15分钟;

S2,向S1步骤中混合物依次加入长纵横比粒径纤维素和湿润分散剂,再继续搅拌30分钟;

S3,向S2步骤中混合物依次加入消泡剂与防腐剂,搅拌30分钟;

S4,向S3步骤中混合物依次加入乙二醇、成膜助剂、丙烯酸乳液与pH调节剂,搅拌30分钟;

S5,向S4步骤中混合物依次加入漂珠、中空玻璃微珠,搅拌30分钟。

一种热超构型微纳米节能保温涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及功能建筑材料领域,具体涉及一种热超构型微纳米节能保温涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着节约型社会的发展需求,我国节能环保政策的逐渐推进,节能减排势在必行,各种新节能减排技术及新材料也被广泛应用于建筑行业。现有节能建筑的要求是使用导热系数低、保温性能好,并能达到一定防火等级的建筑节能材料。传统的外墙保温技术是使用低导热系数的保温板,如聚氨酯发泡板、挤塑板、岩棉板等,在确定了低导热系数的同时,这些保温材料有一个明显的共性特征,就是厚度问题,往往为了达到保温要求,惯性的去增加外墙保温材料的厚度,以达到效果。建筑行业带来的直接问题是,外墙保温材料过厚、外立面干挂降低通用性及使用层高、易脱落、易开裂、外立面干挂层安全性能降低、消防等级下降等共性因素。特别是保温节能材料在推广到粮库、油库、物流仓库、冷链仓库等特殊场所时,这些共性问题显得格外突出。因而,从外墙建筑节能的共性需求出发,需要探索新的材料、新的节能墙体节能结构的设计,匹配开发出新的适合多种建筑节能应用场所的涂料。

[0003] 热超构材料是一类特殊的材料,其新奇的物理性质由材料的几何结构而非材料本身的物理性质决定,人们把这种材料称作超构材料以彰显几何结构在其中的关键作用。1990年代起,超构材料在电磁学、热学控制领域得到广泛研究。目前节能保温涂料是在涂料中加入低导热系数、高反射率的材料等物理手段来实现的,我们将结构功能设计、添加物的现状效应、小尺寸效应和建筑物外立面的热量流通相结合,进行材料的功能化设计,实现涂料的低热导率、高反射率,热量的流程化控制,缓解目前节能保温涂料的外墙保温材料过厚、外立面干挂降低通用性及使用层高、易脱落、易开裂、外立面干挂层安全性能降低、消防等级下降等共性问题。也为保温节能材料在推广到粮库、油库、物流仓库、冷链仓库等特殊场所时,奠定材料学保障。

发明内容

[0004] 为了解决现有保温材料有一个明显的共性特征厚度问题,以及外立面易脱落、易开裂、外立面干挂层安全性能降低、消防等级下降等共性因素。特别是保温节能材料在推广到粮库、油库、物流仓库、冷链仓库等特殊场所面临的外立面保温层。因而,从外墙建筑节能的共性需求出发,探索新的材料、新的节能墙体节能结构的设计,匹配开发出新的适合多种建筑节能应用场所的涂料。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0006] 本发明提供一种热超构型微纳米节能保温涂料,包括热超构微纳米材料,所述热超构微纳米材料包括片状超细钛白粉、片状气凝胶粉末和长纵横比粒径纤维素。

[0007] 进一步的,所述片状超细钛白粉颗粒的长度厚度比大于20,粒径不大于200微米。

[0008] 进一步的,所述片状气凝胶粉末长度厚度比大于20,粒径不大于150微米。

[0009] 进一步的,所述长纵横比粒径纤维素纵横比大于10。纤维素为羟丙基甲基纤维素或羟乙基纤维素或甲基纤维素。

[0010] 利用长纵横比的材料去构建热控制网络,可以实现更好的传热或者低热导率阻碍热传递的功效,因此通过传热热超构理论的设计,指导本涂料的配方筛选,从材料的形状角度来筛选材料,能通过对原料形状的控制,实现更少的添加量达到更好的热控制效果。

[0011] 本发明通过添加片状气凝胶粉末及颗粒以降低传统低热阻物质的添加,进一步降低涂料的导热系数。片状气凝胶粉末及颗粒在涂料系统中,可以有效的形成阻碍热量传递的网络结构,选择片状气凝胶的原因是为了强化热超构(阻碍热量传递)的功效。最大限度的通过功能材料的形状优选来降低对添加量的控制。

[0012] 进一步的,所述节能保温涂料包括以下质量份的原料:

[0013] 丙烯酸乳液28-38份、片状超细钛白粉6-10份、漂珠4-7份、中空玻璃微珠10-20份、片状气凝胶粉末10-20份、成膜助剂5-10份、乙二醇10-15份、pH调节剂1-2份、润湿分散剂1-2份、长纵横比粒径纤维素3-6份。

[0014] 进一步的,所述漂珠和中空玻璃微珠热导率数值低于 $0.3\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$,所述片状气凝胶粉末热导率数值低于 $0.01\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。通过限制导热系数,可以提高涂料的隔热性能。中空玻璃微珠有助于使涂料本身反射80%~90%的日光辐射热能,有效降低涂料结构中成膜物质的降解速率,从而延长涂料的使用寿命,避免频繁修补与维修。

[0015] 进一步的,所述成膜助剂为丙二醇甲醚醋酸酯或乙二醇。借助成膜助剂与丙烯酸乳液有效改善涂料原料的成膜水平,使得涂料能够在复杂环境下快速成膜成型。

[0016] 进一步的,润湿分散剂为为烷基硫酸盐、脂肪酸脂硫酸盐、硫酸酯、聚氧乙烯烷基酚醚或聚氧乙烯聚氧丙烯嵌段共聚物。

[0017] 进一步的,所述pH调节剂为氨水或氢氧化钠溶液。

[0018] 本发明还可以包括消泡剂、防腐剂等助剂成份。

[0019] 本发明还提供一种热超构型微纳米节能保温涂料的制备方法,包括顺序相接的如下步骤:

[0020] S1,将片状超细钛白粉、片状气凝胶粉末和去离子水混合搅拌10至15分钟;

[0021] S2,向S1步骤中混合物依次加入长纵横比粒径纤维素和湿润分散剂,再继续搅拌30分钟;

[0022] S3,向S2步骤中混合物依次加入消泡剂与防腐剂,搅拌30分钟;

[0023] S4,向S3步骤中混合物依次加入乙二醇、成膜助剂、丙烯酸乳液与pH调节剂,搅拌30分钟;

[0024] S5,向S4步骤中混合物依次加入漂珠、中空玻璃微珠,搅拌30分钟。

[0025] 与现有技术相比,本发明具备以下优点:

[0026] 本发明以片状超细钛白粉、片状气凝胶粉末、长纵横比粒径纤维素为控制热量的热超构涂料功能组分,除了可以达到传统保温涂料所需要的遮盖率和装饰性作用外,最为关键的是发挥微纳米颗粒的形状效应和热超构热量控制能力。通过偏离球形的片状超细钛白粉(二氧化钛)、片状气凝胶粉末及颗粒、长纵横比粒径纤维素,在涂料系统中构建低热导率屏障,阻碍热量在涂料系统中的有效传输效率,除了发挥除了这些原料的物性特征外,还结合到了高比表面积和高热阻的特性,通过功能组分的复配,提升了热量传输过程中的热

阻。从而通过对材料优选和热量传递过程的结构过程设计,实现了对低热阻材料的低组分添加和高效隔热,进而实现通过更薄的涂料图层厚度,对外立面热量的有效控制。

具体实施方式

[0027] 为了加深对本发明的理解,下面将结合实施例对本发明作进一步详述,该实施例仅用于解释本发明,并不构成对本发明保护范围的限定。

[0028] 以下实施例中片状气凝胶粉末厂家为浙江岩谷科技有限公司,产品型号UG450系列,片状超细钛白粉(二氧化钛)厂家为攀枝花美云钛业有限公司,MYR-909金红石型钛白粉,颗粒的纵横比为20至80之间。

[0029] 实施例1

[0030] 节能保温涂料包括以下质量份的原料:

[0031] 丙烯酸乳液30份、片状超细钛白粉7份、漂珠4份、中空玻璃微珠16份、片状气凝胶粉末19份、成膜助剂7份、乙二醇13份、pH调节剂1份、润湿分散剂2份、长纵横比粒径纤维素5份,消泡剂及防腐剂各10份。

[0032] 制备方法:

[0033] S1,将片状超细钛白粉、片状气凝胶粉末和去离子水,去离子水质量为片状超细钛白粉、片状气凝胶粉末质量之和的二分之一,混合搅拌15分钟;

[0034] S2,向S1步骤中混合物依次加入长纵横比粒径纤维素和湿润分散剂,再继续搅拌30分钟;

[0035] S3,向S2步骤中混合物依次加入消泡剂与防腐剂,搅拌30分钟;

[0036] S4,向S3步骤中混合物依次加入乙二醇、成膜助剂、丙烯酸乳液与pH调节剂,搅拌30分钟;

[0037] S5,向S4步骤中混合物依次加入漂珠、中空玻璃微珠,搅拌30分钟,得到热超构型微纳米节能保温涂料。

[0038] 实施例2

[0039] 制备方法同实施例1,配方如下:

[0040] 丙烯酸乳液35份、片状超细钛白粉7份、漂珠6份、中空玻璃微珠18份、片状气凝胶粉末18份、成膜助剂6份、乙二醇14份、pH调节剂2份、润湿分散剂2份、长纵横比粒径纤维素6份,消泡剂及防腐剂各12份。

[0041] 实施例3

[0042] 制备方法同实施例1,配方如下:

[0043] 丙烯酸乳液37份、片状超细钛白粉6份、漂珠7份、中空玻璃微珠15份、片状气凝胶粉末13份、成膜助剂8份、乙二醇14份、pH调节剂1份、润湿分散剂1份、长纵横比粒径纤维素5份,消泡剂及防腐剂各8份。

[0044] 实施例4对比例

[0045] 丙烯酸乳液37份、钛白粉(中核钛白R-2219)6份、漂珠7份、中空玻璃微珠15份、气凝胶(深圳中凝科技有限公司氧化硅气凝胶)13份、成膜助剂8份、乙二醇14份、pH调节剂1份、润湿分散剂1份、羟乙基纤维素(山东雨田化工)5份,消泡剂及防腐剂各8份。

[0046] 实施例5性能测试

[0047] 将实施例3的热超构型微纳米节能保温涂料和对比例得到的普通涂料分别应用于墙体,分别叫做实验房和普通房,做出对比试验如下:

[0048] 在实际设置的对比实验中,进行24小时的室内外环境温度的监测得出在夏季实验房间比普通房间温度低,在冬季,实验房间比普通房间温度高,可以得出应用热超构涂料墙体可以进行室内夏季的降温,冬季室内的升温。

[0049] 指标计算

[0050] 以普通家庭100m²房间为计算面积,南向墙体面积为30m²。因为空调开启以夏季为主,因此以6-8月作为主要计算时间段。因为用电计费分峰谷,为方便计算取平均值0.6元每度电。以1.5匹功率空调为例,其耗电量一般为1.2度每小时。

[0051] 由下表2可得,夏季一个普通家庭共节约546度电,节省327.6元。这是以最便宜的家用电来计算,推广至公共建筑节能的能源和费用会是更多。

[0052] 根据建设部《城市居住区规划设计标准》GB50180-2018所规定的标准控制规模,建造一个居民小区最少要3000户或10000人口,以3000户为例,依据上述条件可以计算出,一个夏季,小区共节约163.8万度电,节省92.28万元。节约1度电,可以减少约0.997千克二氧化碳排放,因此一共减少了163.75kg二氧化碳排放。真正达到节能减排的目的。

[0053] 表1能耗计算表格

效果	耗电量/度	夏季总耗电量/ 度	金额/元
普通保温墙体	362	1086	651.6
热超构涂料涂料墙体	180	540	324