(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106905785 A
(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710243083.0

(22)申请日 2017.04.14

(71)申请人 龚伟
地址 614300 四川省乐山市峨边彝族自治县红花乡双桥村一组号

(72)发明人 龚伟 黄雪丽 邹建 刘华 刘光明

(74)专利代理机构 成都华风专利事务所(普通合伙) 51223
代理人 杜朗宇

(51)Int.Cl.
C09D 127/12(2006.01)
C09D 7/12(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种玻璃透明隔热纳米涂料及其制备方法

(57)摘要

发明涉及涂料领域。涉及一种玻璃透明隔热纳米涂料及其制备方法。该涂料其原料按重量份计为:成膜树脂55～65份、固含量为30±2%纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料25～35份、去离子水7～9份、消泡剂0.8～1.2份、成膜助剂0.4～0.6份、流变助剂0.4～0.6份。产品安全无毒、成本低廉且性能优越,在可见光区(380~780 nm)具有很好的透过率,透过率达80~85%,透明玻璃本身透光率为90%,所以基本上不影响室内视野和采光,而在近红外区(780~2500 nm)的阻隔率远远高于汽车隔热膜,且冬季对室内产生的红外波段具有同样的反射作用,达到节能保温效果,节能达25~30%。

CN 106905785 A

1.一种玻璃透明隔热纳米涂料，其特征在于，其原料按重量份计为 ：成膜树脂55～65份、固含量为30±2%纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料25～35份、去离子水7～9份、消泡剂0.8～1.2份、成膜助剂0.4～0.6份、流变助剂0.4～0.6份。

2.根据权利要求1所述的一种玻璃透明隔热纳米涂料，其特征在于，其原料按重量份计为 ：成膜树脂60份、固含量为30±2%纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料30份、去离子水8份、消泡剂1份、成膜助剂0.5份、流变助剂0.5份。

3.根据权利要求1或2所述的一种玻璃透明隔热纳米涂料，其特征在于 ：所述的成膜树脂为水性氟碳树脂。

4.根据权利要求1或2所述的一种玻璃透明隔热纳米涂料，其特征在于：所述的纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料采用固含量为65±3%的纳米级ATO浆料与固含量为35±2%的稀土—多晶硅混合浆料混合后加入乙醇搅拌均匀研磨后所得。

5.根据权利要求4所述的一种玻璃透明隔热纳米涂料，其特征在于：所述的稀土—多晶硅混合浆料的制备过程为：将30±2%氯化稀土成品与70±4%的多晶硅成品放入研磨机中，加入2.8～3.2倍的分散剂，在研磨机中研磨12h，得50-60纳米级固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料。

6.制备如权利要求1-5任意所述的玻璃透明隔热纳米涂料的方法，其特征在于，包括以下步骤：

a. 将30±2%氯化稀土成品与70±4%的多晶硅成品放入研磨机中，加入2.8～3.2倍的分散剂，在研磨机中研磨12h，得到固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料；

b.将氧化锑锡粉体、乙醇、分散剂和氧化锆质量比1∶1.9～2.1∶2.85～3.15∶0.45～0.55置于砂磨机中，在2800～3200 r/min 转速下研磨36 h，得到固含量为65±3%的ATO浆料；

c.再将研磨好的ATO浆料与研磨好的稀土—多晶硅材料混合后，按质量比混合浆料∶乙醇=1∶1.9～2.1 加入乙醇，在1100～1300 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得固含量为30±2%的将合成ATO浆料；

d.按比例将成膜树脂、合成ATO浆料、去离子水、消泡剂、成膜助剂、流变助剂混合后，在1100～1400 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得到产品。

7.根据权利要求6所述的一种玻璃透明隔热纳米涂料的制备方法，其特征在于：所述步骤b为将氧化锑锡粉体、乙醇、分散剂和氧化锆质量比1∶2∶3∶0.5置于砂磨机中，在3000 r/min 转速下研磨36 h。

8.根据权利要求6所述的一种玻璃透明隔热纳米涂料的制备方法，其特征在于：所述步骤c为再将研磨好的ATO浆料与研磨好的稀土—多晶硅材料混合后，按质量比混合浆料∶乙醇=1∶2 加入乙醇，在1200 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得固含量为30%的将合成ATO浆料。

一种玻璃透明隔热纳米涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及涂料领域。涉及一种玻璃透明隔热纳米涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 鉴于地球臭氧层日益稀薄全球气候逐年变暖世界各地夏季高温时间持续增长。从国家政策方面也是极好的导向，国家可再生资源法和建设部建筑节能条例的颁布，建筑节能条例的实施。政府从各层面推行循环经济倡导建筑节能，而建筑耗能重之又重的关键就在于玻璃，要达到国家第十五计划的节能60％的标准，解决玻璃耗能是首当其冲。随着现代科学技术的发展，节能和环保受到了越来越多国家的关注。建筑物门窗玻璃、顶棚玻璃、汽车玻璃和船舰玻璃对可见光的透过性有较高要求，但在满足采光需要而使可见光透过的同时，太阳光的热量也随之传递。因此，对室内温度和空调制冷能耗产生很大影响。特别是在夏季，透过玻璃窗进入室内的太阳热构成了空调负荷的主要因素。通常空调的设定温度与负荷具有如下关系：设定的制冷温度提高2 ℃，制冷电力负荷将减少约20%；设定的制热温度调低2 ℃，制热电力负荷将减少约30%。为了节约能源，人们采用了金属镀膜热反射玻璃和各种热反射贴膜，用以反射部分太阳光中的能量，从而达到隔热降温的目的。但是，这些产品存在可见光区不透明性和高反射率问题，限制了它们的应用范围。而且，有的产品隔热效果不佳，有的透光率较低，有的则需要昂贵的设备，工艺条件的控制也很复杂。故而产品价格昂贵，只能在汽车玻璃上使用，无法大规模用于家装行业。

[0003] 让玻璃既透明又隔热，一直是困扰着技术专家的一个重大课题。传统解决玻璃隔热问题主要有三条途径，一是使用隔热贴膜，但正厂进口隔热膜每平方米300-600多元的价格使普通人难以承受，目前只在轿车上使用；二是使用热反射膜，但这种产品不透明性，使其无法广泛应用；三是LOW-E中空玻璃，目前国内有各大品牌厂家都有生产线，设备及投资巨大，运营成本高涨导致每平方米玻璃价格在280左右元，也使很多商家没不愿全面采用。

[0004] 新兴材料的出现，为透明隔热问题的解决提供了新的途径。以这些材料制成的涂料，有很高的红外屏蔽效果和良好的可见光透过率，同时，还具有一定的智能性。透明隔热涂料是最近发展起来的一种在可见光区具有透明性、对红外光区极高反射率来达到既透明、又隔热之双重效果，而且可降低噪音20-30分贝。具有十分广阔市场前景。

[0005] 日本东京大学科研人员早在2005年就研发了一种成本比汽车防爆膜低廉的玻璃隔热涂料。主要用在门窗、幕墙、玻璃屋顶上，由此风靡日本建筑行业。2009年，美国麻省理工学院在日本的玻璃隔热涂料中加入一种纳米级玻璃微珠新材料后，使产品质量进步一提高、成本进一步降低，而且玻璃在一百多度的高温下不爆裂!现有的玻璃纳米涂料中大多含有润湿剂，但是纳米玻璃微珠与润湿剂价格昂贵，造成涂料成本高昂。且现有的玻璃隔热涂料耐雨刷性较差。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于针对我国国情，提出了一种玻璃透明隔热纳米涂料，可以有效

降低玻璃透明隔热纳米涂料的成本。

[0007] 为了实现上述目的，本发明所采用的技术方案为，一种玻璃透明隔热纳米涂料，其原料按重量份计为 ：成膜树脂55～65份、固含量为30±2％纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料25～35份、去离子水7～9份、消泡剂0.8～1.2份、成膜助剂0.4～0.6份、流变助剂0.4～0.6份。

[0008] 进一步，一种玻璃透明隔热纳米涂料，其原料按重量份计为 ：成膜树脂60份、固含量为30±2％纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料30份、去离子水8份、消泡剂1份、成膜助剂0.5份、流变助剂0.5份。

[0009] 作为优选，所述的成膜树脂为水性氟碳树脂。

[0010] 进一步，所述的纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料采用固含量为65±3%的纳米级ATO浆料与固含量为35±2%的稀土—多晶硅混合浆料混合后加入乙醇搅拌均匀研磨后所得。

[0011] 进一步，所述的稀土—多晶硅混合浆料的制备过程为：将30±2％氯化稀土成品与70±4%的多晶硅成品放入研磨机中，加入2.8～3.2倍的分散剂，在研磨机中研磨12h，得50-60纳米级固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料。

[0012] 制备如上所述的玻璃透明隔热纳米涂料的方法，包括以下步骤：

a. 将30±2％氯化稀土成品与70±4%的多晶硅成品放入研磨机中，加入2.8～3.2倍的分散剂，在研磨机中研磨12h，得到固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料；

b.将氧化锑锡粉体、乙醇、分散剂和氧化锆质量比1∶1.9～2.1∶2.85～3.15∶0.45～0.55置于砂磨机中，在2800～3200 r/min 转速下研磨36 h，得到固含量为65±3%的ATO浆料；

c.再将研磨好的ATO浆料与研磨好的稀土—多晶硅材料混合后，按质量比混合浆料：乙醇=1∶1.9～2.1 加入乙醇，在1100～1300 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得固含量为30±2%的将合成ATO浆料；

d.按比例将成膜树脂、合成ATO浆料、去离子水、消泡剂、成膜助剂、流变助剂混合后，在1100～1400 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得到产品。

[0013] 所得产品的固含量控制在30%左右，用80#线棒涂覆，于室温下干燥，膜厚在15 μm左右。

[0014] 进一步，所述步骤b为将氧化锑锡粉体、乙醇、分散剂和氧化锆质量比1∶2∶3∶0.5置于砂磨机中，在3000 r/min 转速下研磨36 h。

[0015] 进一步，所述步骤c为再将研磨好的ATO浆料与研磨好的稀土—多晶硅材料混合后，按质量比混合浆料：乙醇=1∶2 加入乙醇，在1200 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得固含量为30%的将合成ATO浆料。

[0016] 进一步，所述步骤d中，搅拌速度为1200r/min。

[0017] 动态激光散射法(DLS) 粒径分析使用美国Beckman Coulter 的N4 Plus 纳米颗粒粒度分析仪，将分散好的浆料用水稀释，采用附带的粒径大小分布模型软件计算粒径和粒径分布。可见近红外光谱(Vis-NIR)分析在Varian Australia Pty Ltd 的VarianCary 500 紫外-可见-近红外分光光度计上运行，波长从400～2500nm，将涂层制备在载玻片上，并将载玻片置于自制的原位加热装置上，控温精度为±0.1℃。

[0018] 本发明具备以下优点：

1.采用纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料代替了纳米级玻璃微珠，有效降低了产品成本，且各物质配比适合具有很好红外阻隔效果；

2. 用价格低廉的去离子水取代了价格昂贵的润湿剂，使成本进一步降低；

3.采用水性氟碳树脂代替常规纳米涂料所用的聚氨酯树脂克服了纳米级氧化物在水性聚酰胺树脂中很难分解，容易团聚和沉降的问题，同时提升了产品的耐水性、耐老化性及光洁度；

4.产品安全无毒且在可见光区(380～780nm)具有很好的透过率，透过率达80~85%，透明玻璃本身透光率为90%，所以基本上不影响室内视野和采光，而在近红外区(780～2500nm)的阻隔率远远高于汽车隔热膜，且冬季对室内产生的红外波段具有同样的反射作用，达到节能保温效果，节能达25～30%；

5.产品具有良好的施工品质，施工20分钟表面干燥(常温)，24小时硬化(常温)，7天可完全固化；

6.制备方法简单合理，可以有效的得到纳米级的混合浆料，保障产品质量，且易于操作、装置投入较低。

具体实施方式

[0019] 下面通过具体的实施例对本发明做进一步的详细描述。

[0020] 实施例1：一种玻璃透明隔热纳米涂料，其原料按重量份计为 ：水性氟碳树脂60份、固含量为30±2%纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料30份、去离子水8份、消泡剂1份、成膜助剂0.5份、流变助剂0.5份。

[0021] 制备如上所述的玻璃透明隔热纳米涂料的方法，包括以下步骤：

a. 将30±2%氯化稀土成品与70±4%的多晶硅成品放入研磨机中，加入3倍的分散剂，在研磨机中研磨12h，得到固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料；

b.将氧化锑锡粉体、乙醇、分散剂和氧化锆质量比1∶2:3:0.5置于砂磨机中，在3000r/min 转速下研磨36 h，得到固含量为65±3%的ATO浆料；

c.再将研磨好的ATO浆料与研磨好的稀土—多晶硅材料混合后，按质量比混合浆料:乙醇=1∶2 加入乙醇，在1200 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得固含量为30±2%的将合成ATO浆料；

d.按比例将水性氟碳树脂、合成ATO浆料、去离子水、消泡剂、成膜助剂、流变助剂混合后，在1200 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得到产品。

[0022] 经过检验可得所述步骤a中得到固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料粒径为50～60nm;所述步骤b中得到固含量为65±3%的ATO浆料粒径为45～60nm，产品的固含量为30%左右，产品其他性能见下表：

红外线阻隔率	大于86%	降温幅度	4～8℃
紫外线阻隔率	99%	透光率	≥80%
可见光透过率	84%	涂层硬度	4H
表干时间	0.4h	附着力	1级
pH值	8-9	耐刷洗性	≥2000次

耐高温	600℃	剥离强度	6N/mm

实施例2：一种玻璃透明隔热纳米涂料，其原料按重量份计为 ：水性氟碳树脂65份、固含量为30±2％纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料35份、去离子水9份、消泡剂1.2份、成膜助剂0.6份、流变助剂0.6份。

[0023] 制备如上所述的玻璃透明隔热纳米涂料的方法，包括以下步骤：

a．将30±2％氯化稀土成品与70±4%的多晶硅成品放入研磨机中，加入2.8倍的分散剂，在研磨机中研磨12h，得到固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料；

b.将氧化锑锡粉体、乙醇、分散剂和氧化锆质量比1∶1.9∶2.85∶0.45置于砂磨机中，在3200r/min 转速下研磨36 h，得到固含量为65±3%的ATO浆料；

c.再将研磨好的ATO浆料与研磨好的稀土—多晶硅材料混合后，按质量比混合浆料∶乙醇=1∶2.1 加入乙醇，在1100 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得固含量为30±2%的将合成ATO浆料；

d.按比例将成膜树脂、合成ATO浆料、去离子水、消泡剂、成膜助剂、流变助剂混合后，在1400 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得到产品。

[0024] 实施例3：一种玻璃透明隔热纳米涂料，其原料按重量份计为 ：水性氟碳树脂55份、固含量为30±2％纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料25份、去离子水7份、消泡剂0.8份、成膜助剂0.4份、流变助剂0.4份。

[0025] 制备如上所述的玻璃透明隔热纳米涂料的方法，包括以下步骤：

a．将30±2％氯化稀土成品与70±4%的多晶硅成品放入研磨机中，加入3.2倍的分散剂，在研磨机中研磨12h，得到固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料；

b.将氧化锑锡粉体、乙醇、分散剂和氧化锆质量比1∶2.1∶2.85∶0.55置于砂磨机中，在2800r/min 转速下研磨36 h，得到固含量为65±3%的ATO浆料；

c.再将研磨好的ATO浆料与研磨好的稀土—多晶硅材料混合后，按质量比混合浆料∶乙醇=1∶1.9 加入乙醇，在1300 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得固含量为30±2%的将合成ATO浆料；

d.按比例将成膜树脂、合成ATO浆料、去离子水、消泡剂、成膜助剂、流变助剂混合后，在1100 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得到产品。

[0026] 实施例4：一种玻璃透明隔热纳米涂料，其原料按重量份计为 ：水性氟碳树脂60份、固含量为30±2％纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料35份、去离子水8份、消泡剂1.2份、成膜助剂0.55份、流变助剂0.45份。

[0027] 制备如上所述的玻璃透明隔热纳米涂料的方法，包括以下步骤：

a．将30±2％氯化稀土成品与70±4%的多晶硅成品放入研磨机中，加入3倍的分散剂，在研磨机中研磨12h，得到固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料；

b.将氧化锑锡粉体、乙醇、分散剂和氧化锆质量比1∶2∶3.15∶0.55置于砂磨机中，在3000r/min 转速下研磨36 h，得到固含量为65±3%的ATO浆料；

c.再将研磨好的ATO浆料与研磨好的稀土—多晶硅材料混合后，按质量比混合浆料∶乙醇=1∶1.9 加入乙醇，在1200 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得固含量为30±2%的将合成ATO浆料；

d.按比例将成膜树脂、合成ATO浆料、去离子水、消泡剂、成膜助剂、流变助剂混合后，在

1200r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得到产品。

[0028] 实施例5：一种玻璃透明隔热纳米涂料，其原料按重量份计为 ：水性聚氨酯树脂60份、固含量为30±2％纳米级ATO—稀土—多晶硅混合浆料30份、去离子水8份、消泡剂1份、成膜助剂0.5份、流变助剂0.5份。

[0029] 制备如上所述的玻璃透明隔热纳米涂料的方法，包括以下步骤：

a. 将30±2％氯化稀土成品与70±4%的多晶硅成品放入研磨机中，加入3倍的分散剂，在研磨机中研磨12h，得到固含量为35±2%稀土—多晶硅混合材料；

b.将氧化锑锡粉体、乙醇、分散剂和氧化锆质量比1∶2:3:0.5置于砂磨机中，在3000r/min 转速下研磨36 h，得到固含量为65±3%的ATO浆料；

c.再将研磨好的ATO浆料与研磨好的稀土—多晶硅材料混合后，按质量比混合浆料:乙醇=1∶2 加入乙醇，在1200 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得固含量为30±2%的将合成ATO浆料；

d.按比例将水性聚氨酯树脂、合成ATO浆料、去离子水、消泡剂、成膜助剂、流变助剂混合后，在1200 r/min 的高速分散机上搅拌均匀，得到产品。

[0030] 实施例6：与实施例1基本相似，其不同之处在于，成膜树脂采用无机纳米陶瓷树脂。

[0031] 实施例7：与实施例2基本相似，其不同之处在于，成膜树脂采用有机硅树脂。

[0032] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，在本发明的精神和原则内可以有各种更改和变化，这些等同的变型或替换等，均包含在本发明的保护范围之内。