



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110016268 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201910350029.5

(22)申请日 2019.04.28

(71)申请人 河北晨阳工贸集团有限公司

地址 072550 河北省保定市徐水区晨阳大街1号

(72)发明人 程志林 江生锁 胡中源 郑毅

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有限公司 11335

代理人 戴凤仪

(51) Int. Cl.

C09D 133/04(2006.01)

C09D 5/33(2006.01)

C09D 7/62(2018.01)

C09D 7/61(2018.01)

C09D 7/65(2018.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

一种反射隔热真石漆及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种反射隔热真石漆及其制备方法,属于涂料生产技术领域,该真石漆包括去离子水、纤维素、有机膨润土、多功能助剂、硅丙乳液、分散剂、防冻剂、成膜助剂、消泡剂、防腐剂、增稠剂、天然彩砂、改性人工砂以及空心玻璃微珠和/或玻璃纤维棉;其中天然彩砂为白色系列彩砂占比30-40wt%且粒度不同的天然彩砂;本发明所制备的反射隔热真石漆用于建筑外墙的装饰和保护,通过天然彩砂的调节、改性人工砂以及空心玻璃微珠和/或玻璃纤维棉的调配,使真石漆固化后的涂层具有良好的反射隔热效果。

1. 一种反射隔热真石漆,其特征在于,以重量份计,包括如下组分:去离子水100-150份、纤维素1-3份、有机膨润土0.5-1份、多功能助剂1-5份、硅丙乳液120-190份、分散剂1-5份、防冻剂4-9份、成膜助剂6-11份、消泡剂0.5-3份、防腐剂1-5份、增稠剂0.5-3份、天然彩砂350-700份、改性人工砂0-400份以及空心玻璃微珠和/或玻璃纤维棉0-150份;

所述天然彩砂为白色系列彩砂占比30-40wt%且粒度不同的天然彩砂。

2. 根据权利要求1所述的一种反射隔热真石漆,其特征在于,所述天然彩砂分别为目数100、120、150、180和200等比例混合的天然彩砂。

3. 根据权利要求1所述的一种反射隔热真石漆,其特征在于,所述改性人工砂为经过改性的人工砂,其制备方法如下:将偶联剂异丙基三(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯均匀分散到酒精中,滴加双羟乙基胺再次分散均匀,得组分I;

(1) 将硫酸、酒精和去离子水混匀得组分II;

(2) 将组分II缓慢滴加到组分I中,形成溶胶体系;

(3) 将烧结砂加入上述溶胶体系中,分散使其充分润湿,取出烧结砂进行自然干燥;

(4) 用烘箱再次干燥,然后进行高温焙烧,得到表面包裹有TiO<sub>2</sub>包膜的烧结砂;

(5) 将高温焙烧后的烧结砂重复上述步骤(4)-(5);直到得到的包膜厚度达到烧结砂颗粒粒径的5%为止,得到反射隔热砂。

4. 根据权利要求1所述的一种反射隔热真石漆,其特征在于,所述防冻剂为防冻剂丙二醇。

5. 根据权利要求1所述的一种反射隔热真石漆,其特征在于,所述成膜助剂为成膜助剂醇酯十二。

6. 根据权利要求1所述的一种反射隔热真石漆,其特征在于,所述消泡剂为聚醚类消泡剂。

7. 根据权利要求1所述的一种反射隔热真石漆,其特征在于,所述防腐剂为异噻唑啉酮类的广谱杀菌剂。

8. 根据权利要求1所述的一种反射隔热真石漆,其特征在于,所述分散剂为聚丙烯酸胺盐类。

9. 根据权利要求1所述的一种反射隔热真石漆,其特征在于,所述增稠剂为疏水改性聚氨酯增稠剂。

10. 一种如权利要求1所述的反射隔热真石漆的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 准确称取纤维素,在搅拌状态下加入去离子水中,以500-800r/min的转速在室温下进行搅拌,直至状态不再发生变化;

(2) 准确称取有机膨润土,在搅拌状态下加入40-50份水中,以500-800r/min的转速在室温下进行搅拌直至状态不再发生变化;

(3) 将制作的纤维素溶液和膨润土溶液按比例进行混合,以800-1000r/min的转速搅拌10min;

(4) 在500-1000r/min的转速下,依次加入多功能助剂、乳液、分散剂、防冻剂、成膜助剂、消泡剂、防腐剂和增稠剂,加入每种组分时均搅拌2-3min,制成真石漆基料前浆;

(5) 将真石漆基料前浆转移到真石漆卧式搅拌釜中,在200r/min转速下加入天然彩砂、改性人工砂、空心玻璃微珠和/或玻璃纤维棉,全部加入完毕后,升高转速至800r/min,搅拌

5-8min停止。

## 一种反射隔热真石漆及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于精细化工领域,具体属于涂料领域,特别涉及一种反射隔热真石漆及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 真石漆是一种装饰效果酷似大理石、花岗岩的涂料。主要采用各种颜色的天然石粉配制而成,应用于建筑外墙的仿石材效果,因此又称液态石。真石漆装修后的建筑物,具有天然真实的自然色泽,给人以高雅、和谐、庄重之美感,适合于各类建筑物的室内外装修。特别是在曲面建筑物上装饰,生动逼真,有一种回归自然的效果。近年来,真石漆涂料逐渐成为建筑涂料的主流品种之一。但是真石漆往往用于建筑外墙上,尤其是在大型建筑的外墙上,每天接受太阳光的照射的面积巨大,而常规的真石漆对太阳光的反射率不高,过多的吸收光能导致建筑外墙的隔热效果不佳。

### 发明内容

[0003] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种反射隔热真石漆及其制备方法,其通过对组分的调整,使制备的真石漆反射隔热效果大大提高。

[0004] 本发明为达到上述技术问题,所采用的技术方案如下:

[0005] 技术方案一:

[0006] 一种反射隔热真石漆,以重量份计,包括如下组分:去离子水100-150份、纤维素1-3份、有机膨润土0.5-1份、多功能助剂1-5份、硅丙乳液120-190份、分散剂1-5份、防冻剂4-9份、成膜助剂6-11份、消泡剂0.5-3份、防腐剂1-5份、增稠剂0.5-3份、天然彩砂350-700份、改性人工砂0-400份以及空心玻璃微珠和/或玻璃纤维棉0-150份;空心玻璃微珠具有空心结构,用于外墙涂料之后形成类似于双层玻璃的效果其封闭的空腔中含有的气体介质可以有效降低热传递,从而起到隔热效果;玻璃纤维棉内部蓬松交错,有无数微小孔隙,粉碎到足够小的粒度后用于涂料中经过固化后可以形成密封孔隙,将空气封闭于其中,有效降低了热传递,从而进一步起到隔热效果;将玻璃纤维棉与玻璃微珠混合后使用,可以在涂层中形成不同类型和不同形状的孔隙结构,孔隙结构多样化有利于最大限度的保证隔热效果。

[0007] 作为本发明的进一步改进,改性人工砂为经过改性的人工砂,其制备方法如下:

[0008] (1) 将偶联剂异丙基三(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯均匀分散到酒精中,滴加双羟乙基胺再次分散均匀,得组分I;

[0009] (2) 将硫酸、酒精和去离子水混匀得组分II;

[0010] (3) 将组分II缓慢滴加到组分I中,形成溶胶体系;

[0011] (4) 将烧结砂加入上述溶胶体系中,分散使其充分润湿,在毛细管力的作用下,溶胶颗粒在烧结砂表面沉积;取出烧结砂进行自然干燥,干燥过程中水和酒精的蒸发使溶胶浓缩,之后颗粒间出现凝胶;

[0012] (5) 用烘箱再次干燥,凝胶空隙中的溶剂被进一步蒸发,孔内形成液-气接口,伴

随着表面张力和凝胶层的收缩会使胶孔结构收缩,直到凝胶网络收缩而成膜;然后进行高温焙烧,得到表面包裹有TiO<sub>2</sub>包膜的烧结砂;

[0013] (6)将高温焙烧后的烧结砂重复上述步骤(4)-(5);直到得到的包膜厚度达到烧结砂颗粒粒径的5%为止,得到反射隔热砂。烧结砂表面包裹了TiO<sub>2</sub>后,因为表面的TiO<sub>2</sub>对太阳光有较高的反射率,所以能够明显提升烧结砂的反射性能,但是随着包裹次数的增加,TiO<sub>2</sub>层太厚,在高温处理时容易开裂,甚至会从烧结砂表面剥落。经过反复测试,实验结果表明,经本方法浸润3次溶胶的烧结砂其表面包裹效果最佳。

[0014] 优选的,组分I中所述偶联剂与双羟乙基胺的体积比为5:1~2。酒精与偶联剂的体积比为1:2.5~3。

[0015] 优选的,组分II中硫酸为分析纯。

[0016] 优选的,组分II中硫酸、酒精和去离子水的体积比为10~20:90:9。

[0017] 优选的,所述步骤(3)中用激光笔检验是否形成溶胶。

[0018] 优选的,所述高温焙烧过程在马弗炉中进行,温度为600℃,处理时间为3.5h。

[0019] 由于本发明的真石漆中含有天然彩砂、人工砂、空心玻璃微珠和/或玻璃纤维棉等多种无机成分,与有机成分之间相容性不佳,添加膨润土一方面是由于膨润土具有稳定作用,可以使涂料不易沉淀、不易分层、颜色均匀,从而改善涂料悬浮液的稳定性,而且使涂刷性能提高,能形成厚薄均匀、平整光滑的涂层;此外膨润土经过有机改性形成的有机膨润土在水中可以形成絮状物质,本身是无机物,但是其中又含有一些有机的分子基团能够与涂料中的有机基料结合,使其可以作为连接有机组分和无机组分的连接桥梁,提高涂料整体强度和附着力;膨润土可以与水结合形成胶体,在水中能释放出带电粒子,具有电斥性,在涂料中能起到分散剂的作用。

[0020] 所述天然彩砂为白色系列彩砂占比30-40wt%且粒度不同的天然彩砂。天然彩砂分为灰色系列彩砂,黑色系列彩砂,红色系列彩砂,黄色系列彩砂,白色系列彩砂,绿色系列彩砂等,一般想要配成中间色的真石漆,往往直接用中间色的彩砂来调配,本发明则采用色差较大的白色系列彩砂和其他颜色系列的彩砂调配成中间色,通过调节白色系列彩砂的占比来控制整体颜色的深浅。主要是由于白色系列彩砂能够反射几乎所有的色光,对太阳光的反射率最大,提高白色系列彩砂比例可以提高对太阳光的反射率,降低涂料对太阳光的吸收率,最大限度的起到反射隔热作用。

[0021] 作为本发明的进一步改进,所述天然彩砂分别为目数100、120、150、180和200等比例混合的天然彩砂。目数不同的天然彩砂混合使用,可以提高表面的粗糙度,提高漫反射程度,防止炫光的同时将照射到涂层上的光线均匀的反射到各个方向,防止热能在涂层表面附近聚集,然后通过热效应再次传递到涂层中,进一步提高了涂层的反射隔热效应。

[0022] 作为本发明的进一步改进,所述防冻剂为防冻剂丙二醇。丙二醇防冻剂可以保证涂料在寒冷气候中的施工性能不受影响。

[0023] 作为本发明的进一步改进,所述成膜助剂为成膜助剂醇酯十二。

[0024] 作为本发明的进一步改进,所述消泡剂为聚醚类消泡剂。

[0025] 作为本发明的进一步改进,所述防腐剂为异噻唑啉酮类的广谱杀菌剂。

[0026] 作为本发明的进一步改进,所述分散剂为聚丙烯酸胺盐类。

[0027] 作为本发明的进一步改进,所述增稠剂为疏水改性聚氨酯增稠剂。

[0028] 技术方案二：

[0029] 一种反射隔热真石漆的制备方法，包括如下步骤：

[0030] (1) 准确称取纤维素，在搅拌状态下加入去离子水中，以500-800r/min的转速在室温下进行搅拌，直至状态不再发生变化；

[0031] (2) 准确称取有机膨润土，在搅拌状态下加入40-50份水中，以500-800r/min的转速在室温下进行搅拌直至状态不再发生变化；

[0032] (3) 将制作的纤维素溶液和膨润土溶液按比例进行混合，以800-1000r/min的转速搅拌10min；

[0033] (4) 在500-1000r/min的转速下，依次加入多功能助剂、乳液、分散剂、防冻剂、成膜助剂、消泡剂、防腐剂和增稠剂，加入每种组分时均搅拌2-3min，制成真石漆基料前浆；

[0034] (5) 将真石漆基料前浆转移到真石漆卧式搅拌釜中，在200r/min转速下加入天然彩砂、改性人工砂、空心玻璃微珠和/或玻璃纤维棉，全部加入完毕后，升高转速至800r/min，搅拌5-8min停止。

[0035] 与现有技术相比，本发明具有如下技术效果：

[0036] 本发明采用空心玻璃微珠和/或玻璃纤维棉作为隔热材料，利用天然彩砂和表面改性人工砂作为反射光的组分，与隔热材料相辅相成，通过反射和隔热两个途径对太阳光的热量进行有效阻隔，从而保证了涂层的整体隔热效果。膨润土的添加使其中的有机组分和无机组分能够很好的结合，稳定的分散，从而提高了涂层整体的强度和力学性能，此外，由于有机膨润土的增加，使无机组份能够在有机组分中进行良好的分散和稳定，从而使体系均一性大大提高，进一步提高了涂层的反射隔热效果。

### 具体实施方式

[0037] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合具体实施方式对本发明做进一步的详细描述，但是本领域技术人员将会理解，下列实施例仅用于说明本发明，而不应视为限制本发明的范围。

[0038] 实施例中未注明具体条件者，按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0039] 以下结合实施例对本发明的技术方案进行进一步详细说明。

[0040] 一种反射隔热真石漆，以重量份计，包括如下组分：去离子水100-150份、纤维素1-3份、有机膨润土0.5-1份、多功能助剂1-5份、硅丙乳液120-190份、分散剂1-5份、防冻剂4-9份、成膜助剂6-11份、消泡剂0.5-3份、防腐剂1-5份、增稠剂0.5-3份、天然彩砂350-700份、改性人工砂0-400份以及等比例混合的空心玻璃微珠和玻璃纤维棉共计0-150份。所述纤维素为高效能羟乙基纤维素HE-10K，购自青岛友信化工有限公司；所述膨润土为有机膨润土，购自拓亿新材料(广州)有限公司；所述多功能助剂为醇胺类有机物AMP-95，购自上海锦悦化工有限公司；所述硅丙乳液为聚合物丙烯酸酯乳液，玻璃化温度为25℃，所述硅丙乳液为巴德富生产的高耐候、高耐水、抗污染的环保型RS-9966A乳液；所述防冻剂为防冻剂丙二醇，购自济南翱翔化工有限公司；所述成膜助剂为成膜助剂醇酯十二，购自润宏化工；所述消泡剂为聚醚类消泡剂，购自广东天峰消泡剂有限公司；所述防腐剂为异噻唑啉酮防腐剂，购自济南恒现新材料有限公司；所述分散剂为聚丙烯酰胺分散剂，购自河南途道实业有限

公司;所述增稠剂为疏水改性聚氨酯增稠剂,购自佛山德中化工科技有限公司;所述天然彩砂购自灵寿县聪睿矿产品有限公司,为目数100、120、150、180和200等比例混合的天然彩砂,其中天然彩砂为用汉白玉彩砂和肝红彩砂混合而成的接近桃红的色彩,白色系列彩砂占比40wt%。

[0041] 所述表面改性的人工砂的制备步骤如下:先将25mL偶联剂(异丙基三(二辛基磷酸酰氧基)钛酸酯)加入到73mL的酒精中,充分混合均匀,再将5.2mL双羟乙基胺滴加至上述溶液中,分散35min,配制成组分I。然后制备组分II,将1.4mL硫酸(分析纯),9mL酒精,0.9mL水均分混合均匀。再将组分II缓慢滴加到组分I中,充分分散25min后放置3h用激光笔照射烧杯内的液体通过观察丁达尔效应来确认已经形成溶胶。将70g顺风集团生产的烧结砂加入上述溶胶中,分散使其充分润湿,在毛细管力的作用下,溶胶颗粒在烧结砂表面沉积,烧结彩砂离开溶胶自然干燥的过程中水和酒精的蒸发使溶胶浓缩,之后颗粒间出现凝胶,在烘箱干燥阶段凝胶空隙中的溶剂被进一步蒸发,孔内形成液-气接口,伴随的表面张力和凝胶层的收缩会使胶孔结构收缩,直到凝胶网络收缩而成膜,再经过高温处理后,便在烧结砂表面形成了TiO<sub>2</sub>薄膜,观察包膜厚度,将烧结砂三次循环上述操作,反复进行以上浸润和干燥,使包膜具备相应厚度,最后,将干燥的烧结砂放于马弗炉中经600℃热处理3.5h,最终得到反射隔热砂。

[0042] 实施例1-6具体组分见表1。

[0043] 表1实施例1-6组分配比表(各组分单位/重量份)

[0044]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
去离子水	120	120	120	120	100	150
纤维素	3	3	3	3	2	1
有机膨润土	1	1	1	0.5	1	0.8
多功能助剂	6	6	6	6	8	11
硅丙乳液	160	160	160	160	190	120
分散剂	2	2	2	2	5	1
防冻剂	7	7	7	7	4	9
成膜助剂	8.5	8.5	8.5	8.5	11	6
消泡剂	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5	3
防腐剂	2	2	2	2	5	1
增稠剂	0.5	0.5	0.5	0.5	3	2
天然彩砂	400	700	350	350	500	600
改性人工砂	350	0	300	300	100	100
空心玻璃微珠和玻璃 纤维棉	0	100	100	100	150	50

[0045] 按照表1中的组分进行真石漆的制备,制备方法如下:

[0046] 一种反射隔热真石漆的制备方法,包括如下步骤:

[0047] (1) 准确称取纤维素,在搅拌状态下加入去离子水中,以500-800r/min的转速在室温下进行搅拌,直至状态不再发生变化;

[0048] (2) 准确称取有机膨润土,在搅拌状态下加入40-50份水中,以500-800r/min的转速在室温下进行搅拌直至状态不再发生变化;

[0049] (3) 将制作的纤维素溶液和膨润土溶液按比例进行混合,以800-1000r/min的转速搅拌10min;

[0050] (4) 在500-1000r/min的转速下,依次加入多功能助剂、乳液、分散剂、防冻剂、成膜助剂、消泡剂、防腐剂和增稠剂,加入每种组分时均搅拌2-3min,制成真石漆基料前浆;

[0051] (5) 将真石漆基料前浆转移到真石漆卧式搅拌釜中,在200r/min转速下加入天然彩砂、改性人工砂、空心玻璃微珠和/或玻璃纤维棉,全部加入完毕后,升高转速至800r/min,搅拌5-8min停止。

[0052] 对比例1:

[0053] 本对比例中无有机膨润土,其余组分及制备方法均同实施例3。

[0054] 对比例2:

[0055] 本对比例中无玻璃纤维棉,空心玻璃微珠重量份同实施例3的空心玻璃微珠和玻璃纤维棉总份数,其余组分和制备方法同实施例3。

[0056] 对比例3:

[0057] 本对比例中无空心玻璃微珠,玻璃纤维棉的重量份同实施例3的空心玻璃微珠和玻璃纤维棉总份数,其余组分和制备方法同实施例3。

[0058] 对比例4:

[0059] 本对比例中天然彩砂为桃红彩砂单一组分,其余组分和制备方法均与实施例3相同。

[0060] 对比例5:

[0061] 本对比例中天然彩砂粒度为120目,其余组分和制备方法均与实施例3相同。

[0062] 对比例6:

[0063] 本对比例中无改性人工砂和空心玻璃微珠、玻璃纤维棉,其余组分和制备方法均同实施例3。

[0064] 对实施例1-6和对比例1-5的真石漆进行反射隔热效果实验,测得的各项性能如表2所示。

[0065] 表2

[0066]

	粘结强度	半球反射率	太阳反射比	导热系数
技术指标	$\geq 0.70$	$\geq 0.8$	$\geq 0.8$	$\leq 1.0$
实施例1	1.23	0.89	0.89	0.095
实施例2	1.25	0.88	0.89	0.088
实施例3	1.25	0.92	0.93	0.078
实施例4	1.24	0.89	0.87	0.086
实施例5	1.23	0.88	0.89	0.092
实施例6	1.23	0.87	0.89	0.093
对比例1	0.98	0.84	0.84	0.098
对比例2	1.24	0.85	0.85	0.098
对比例3	1.23	0.84	0.84	0.099
对比例4	1.25	0.83	0.80	0.086
对比例5	1.25	0.81	0.81	0.089
对比例6	1.23	0.78	0.78	0.10

[0067] 其中:太阳光反射比、半球反射率的检测试验按照JG/T 375的规定进行;

[0068] 粘结强度检测试验按照JG/T 24-2018规定的进行;

[0069] 导热系数检测按照GB/T 10294-2008规定的进行;

[0070] 对实施例1-6及对比例1-6所制备的真石漆进行型式检测,检测结果如表3所示。所述形式检测的各项检测实验根据行业内常规检测进行,在此不做赘述。

[0071] 表3型式检测结果表

项目	技术指标	实施例 3	
[0072] 容器中的状态	搅拌后无结块，呈均匀状态	合格	
施工性	喷涂无困难	合格	
涂料低温贮存稳定性	3次试验后，无结块、凝聚及组合物的变化	合格	
涂料热贮稳定性	1个月试验后，无结块，霉变，凝聚及组成物	合格	
	的变化		
初期干燥抗裂性	无裂纹	无裂纹	
干燥时间(表干), h	$\leq 4$	2.5	
耐水性	96h 涂层无起鼓、开裂、剥落，与未浸泡部分相比，允许颜色轻微变化	96h 合格	
耐碱性	96h 涂层无起鼓、开裂、剥落，与未浸泡部分相比，允许颜色轻微变化	96h 合格	
[0073] 耐冲击性	涂层无裂纹、剥落及明显变形	合格	
涂层耐温变性	10次涂层无粉化、开裂、剥落、起鼓，与标准板相比，允许颜色轻微变化	合格	
耐沾污性	5次循环试验后 $\leq 2$ 级	合格	
粘结 强度 MPa	标准状 态	$\geq 0.7$	1.66
	浸水后	$\geq 0.5$	0.90
耐人工老化	500h 涂层无开裂、起鼓、剥落，粉化0级，变色 $\leq 1$ 级	500h 合格	

[0074] 对其余实施例和对比例制备的真石漆进行型式检测，各项指标也均合格。

[0075] 以上实施方式仅用于说明本发明，而非对本发明的限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，对本发明的技术方案进行各种组合、修改或者等同替换，都不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。