



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104650735 B

(45)授权公告日 2018.04.20

(21)申请号 201510011175.7

C09D 7/61(2018.01)

(22)申请日 2015.01.10

C09D 7/65(2018.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104650735 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(73)专利权人 广东顺德嘉乐士涂料有限公司
地址 528300 广东省佛山市顺德区均安镇
百安路2号

(56)对比文件

CN 102277051 A, 2011.12.14, 说明书第
[0006]、[0010]段.

CN 103194147 A, 2013.07.10, 说明书第
[0006]、[0008]–[0013]段.

审查员 袁琳

(72)发明人 李昂 黄伟强 何伟嘉

(74)专利代理机构 佛山市名诚专利商标事务所
(普通合伙) 44293

代理人 卢志文

(51)Int.Cl.

C09D 201/00(2006.01)

C09D 5/02(2006.01)

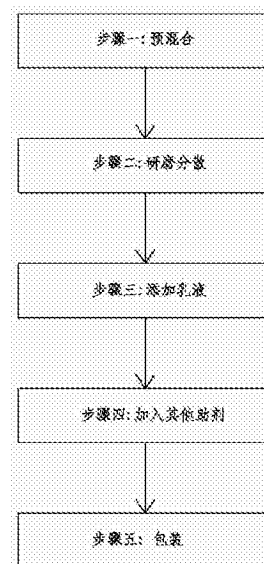
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种纳米光催化复合型除霾祛醛乳胶漆及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种纳米光催化复合型除霾祛醛乳胶漆,其特征是,包括以下组分及其重量百分比:水:20–25%;高分子类分散剂:1.5–2%;多功能助剂:2–2.5%;纳米光催化炭硅复合原料:25–35%;颜填料:15–20%;乳液:20–30%;成膜助剂:1–2%;该乳胶漆能长久有效吸取环境中存在的PM2.5微尘污、游离甲醛、苯、甲苯、二甲苯、氨气等;本发明还公开了一种制备上述复合型空气净化乳胶漆的方法,它能提升乳胶涂料有效吸取PM2.5微尘污、游离甲醛、苯、甲苯、二甲苯、氨气等效果。



1. 一种纳米光催化复合型除霾祛醛乳胶漆,其特征是,包括以下组分及其重量百分比:
水:20-25%;
高分子类分散剂:1.5-2%;
多功能助剂:2-2.5%;
纳米光催化碳硅复合原料:25%-35%;
颜填料:15-20%;
乳液:20-30%;
成膜助剂:1-2%;
所述多功能助剂包括增稠剂和消泡剂;其中,增稠剂是纤维素缔合型增稠剂;
所述纳米光催化碳 硅复合原料系碳 硅复合纳米-TiO₂,它的最佳重量百份比在25-35%之间;

所述乳液系净味乳液聚合物;

所述高分子类分散剂包含一种或两种高分子类特种丙烯酸聚合物;

所述消泡剂为矿物油改性硅酮。

2. 一种如权利要求1所述复合型除霾祛醛乳胶漆的制备方法,其特征是,包括如下步骤,

步骤一,预混合:在分散缸中加入适量的水、高分子类分散剂和多功能助剂,使各组分充分混合均匀,生成胶体状物质,备用;

步骤二,研磨分散:在上述制成的胶体状物质中,加入纳米光催化碳硅复合原料和颜填料,在高速分散设备下,打浆研磨一段时间,同时,颜填料在高速搅拌的高剪切速率作用下,被分散成初级粒子,并且在分散助剂体系的作用下,得到分散稳定状态,直至制得细度在45 μm 以下的白浆物质;

步骤三,添加乳液:往上述制成细度要求的白浆物质中,加入余下部分的水,然后,再加入乳液,混合均匀;

步骤四,加入其他助剂:依次加入适量的成膜助剂和多功能助剂、以制得所需的除霾祛醛乳胶漆;

步骤五,包装:将上述除霾祛醛乳胶漆装入罐体中;

上述步骤一中,在分散缸中还需要分别加入适量的润湿剂和-pH 调节剂;步骤四中,还需要加入适量的流变剂;

上述步骤一中,将各组分充分混合均匀,其搅拌转速控制在300-500RPM之间;上述步骤二中,高速搅拌的转速控制在1200-1400RPM之间;而步骤三中,其转速控制在500-700 RPM 之间。

一种纳米光催化复合型除霾祛醛乳胶漆及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及精细化工涂料领域,具体涉及一种能有效吸取环境中存在的PM2.5微尘污和游离甲醛乳胶漆,以及该乳胶漆的制备方法。

背景技术

[0002] 随着经济的不断发展,推动着人们环保意识的提高,环保质量问题受到人们的广泛关注,大量装修材料的使用在提高生活品质的同时,也造成室内空气质量的不断恶化;现有的空气净化祛甲醛乳胶漆产品,主要技术是添加硅藻泥、竹炭等物质,这些物质为多孔性结构,从原理上分析只是有限吸附,并非真正反应型吸附和分解,添加这类物质对甲醛去除的效果不好,也不持久。

[0003] 虽然“空气净化”乳胶漆的提法,在国内外已经有多年的历史,但是,由于技术不成熟,无法实现将“纳米无机材料”、丙烯酸乳液、纳米氧化锌液料,同时应用于乳胶漆配方中,以提升乳胶漆有效吸取环境中存在的PM2.5微尘污和持久除醛效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有技术存在的不足,而提供一种能长久有效吸取环境中存在的PM2.5微尘污和游离甲醛的乳胶漆。

[0005] 本发明的另一目的还在于提供一种能提升乳胶漆有效吸取PM2.5微尘污和分解游离甲醛效果的纳米光催化复合型除霾祛醛乳胶漆的制备方法。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:

[0007] 一种纳米光催化复合型除霾祛醛乳胶漆,其特征是,包括以下组分及其重量百分比:

[0008] 水:20-25%;

[0009] 高分子类分散剂:1.5-2%;

[0010] 多功能助剂:2-2.5%;

[0011] 纳米光催化炭硅复合原料:25%-35%;

[0012] 颜填料:15-20%;

[0013] 乳液:20-30%;

[0014] 成膜助剂:1-2%。

[0015] 本发明的纳米光催化型除霾祛醛乳胶漆,通过采用净味乳液、纳米光催化炭硅复合原料和各种助剂,使制得的乳胶漆能实现有效而长久吸取环境中存在的PM2.5微尘污和游离甲醛;而且,由于采用的“纳米光催化炭硅复合原料”、“纳米触媒氧化锌”本身的活性是持久的,作为主要活性材料应用在涂料中,经过抗疲劳试验一般能保证有效期10年。

[0016] 作为更进一步优化的方案,所述纳米光催化无机原料系纳米TiO₂,它的最佳重量百份比最好系在25-35%之间。

[0017] 所述净味乳液系不含APEO类净味乳液聚合物;所述高分子类分散剂包含一种或两

种高分子类特种丙烯酸聚合物。

[0018] 作为进一步更具体的方案,所述颜填料包含以下一种或数种成分:金红石型钛白粉、重钙和滑石粉;如:颜料系金红石型钛白粉,填料系重钙和滑石粉两种成分组成。

[0019] 作为更具体的方案,所述高分子类分散剂包含一种或两种高分子类特种丙烯酸聚合物。

[0020] 作为更佳方案,所述多功能助剂包括增稠剂和消泡剂;其中,增稠剂可以是流平剂和纤维素缔合型增稠剂,也可以是两者单独使用,消泡剂为矿物油改性硅酮。

[0021] 本发明的另一目的是这样实现的:

[0022] 一种复合型除霾祛醛乳胶漆的制备方法,其特征是,包括如下步骤,

[0023] 步骤一,预混合:在分散缸中加入适量的水、高分子类分散剂和多功能助剂,使各组充分混合均匀,生成胶体状物质,备用;

[0024] 步骤二,研磨分散:在上述制成的胶体状物质中,加入纳米光催化炭硅复合原料和颜填料,在高速分散设备下,打浆研磨一段时间,同时,颜填料在高速搅拌的高剪切速率作用下,被分散成初级粒子,并且在分散助剂体系的作用下,得到分散稳定状态,直至制得细度在45um以下的白浆物质;

[0025] 步骤三,添加乳液:往上述制成细度要求的白浆物质中,加入余下部分的水,然后,再加入乳液,混合均匀;

[0026] 步骤四,加入其他助剂:依次加入适量的成膜助剂和多功能助剂、以制得所需的除霾祛醛乳胶漆;

[0027] 步骤五,包装:将上述除霾祛醛乳胶漆装入罐体中。

[0028] 上述乳胶漆的制备方法,通过预混合、研磨分散和添加乳液等工序,实现将“纳米光催化材料”应用于乳胶漆配方中,提升乳胶漆的除霾祛醛净化效果,而且,工艺简易易于控制,适合大批量生产要求。

[0029] 作为进一步具体的方案,上述步骤一中,在分散缸中还需要分别加入适量的润湿剂和PH调节剂;步骤四中,还需要加入适量的流变剂。

[0030] 另,在上述步骤一中,将各组分充分混合均匀,其搅拌转速控制在300-500RPM之间;上述步骤二中,高速搅拌的转速控制在1200-1400RPM之间;而步骤三中,其转速控制在500-700 RPM之间。

[0031] 本发明的有益效果如下:

[0032] 本发明的纳米光催化型除霾祛醛乳胶漆,由于在配方中添加纳米光催化材料和应用独特的分散技术,使纳米二氧化钛粒子和负离子粒子均匀分布在涂膜表面,在光照射激发后将甲醛氧化分解为二氧化碳和水,而且,纳米光催化无机材料本身的活性是持久的,作为主要材料应用在涂料中,经过抗疲劳试验一般可保证有效期10年,因此,乳胶漆能长久有吸取环境中存在的PM2.5微尘污、游离甲醛、苯、甲苯、二甲苯、氨气等的分解,并能持续释放负氧离子,在通过对不同的材料性能反复的比较测试,PM2.5微尘污、游离甲醛、苯、甲苯、二甲苯、氨气等筛选出与配方配伍性好的相应材料,能够突出产品的优异性能及长久有效祛除甲醛净化空气功效。

[0033] (2) 本发明的除霾祛醛乳胶漆制备方法,通过预混合、研磨分散和添加乳液等工序,实现将纳米光催化材料应用于乳胶漆配方中,提升乳胶漆的除霾祛醛效果和负离子

的释放性,工艺简易、易于控制,适合大批量生产要求。

附图说明

- [0034] 图1是本发明除霾祛醛乳胶漆的制备方法流程方框图;
[0035] 图2是纳米ZnO光催化降解甲醛和抗菌的第一机理图;
[0036] 图3是纳米TiO₂光催化降解甲醛的第二机理图。
[0037] 图4是 纳米TiO₂光催化降解甲醛的机理图。

具体实施方式

- [0038] 下面结合具体实施例对本发明作进一步详细描述:
- [0039] 一种纳米光催化型除霾祛醛乳胶漆,其特征是,包括以下组分及其重量百分比:
- [0040] 水:20-25%;
- [0041] 高分子类分散剂:1.5-2%;
- [0042] 多功能助剂:2-2.5%;
- [0043] 纳米光催化炭硅复合原料:25%-35%;
- [0044] 颜填料:15-20%;
- [0045] 乳液:20-30%;
- [0046] 成膜助剂:1-2%。
- [0047] 作为更具体的实施方案:上述纳米光催化无机原料系纳米TiO₂,它的最佳重量百分比系在25-35%之间;
- [0048] 所述颜填料包含以下一种或数种成分:金红石型钛白粉、重钙和滑石粉;如:颜料系金红石型钛白粉,填料系重钙和滑石粉两种成分组成,其重量比例按实际需要适当选用。
- [0049] 作为更具体的方案,所述高分子类分散剂包含一种或两种高分子类特种丙烯酸聚合物。
- [0050] 作为更佳方案,所述多功能助剂包括增稠剂和消泡剂;其中,增稠剂可以是流平剂聚氨酯类增稠剂和纤维素缔合型增稠剂,也可以是两者单独使用,消泡剂为矿物油改性硅酮。
- [0051] 上述乳液最好是不含APEO类净味乳液聚合物;
- [0052] 作为上述纳米光催化型除霾祛醛乳胶漆的一个具体实施方案,其各组分及质量百分比如下:
- [0053] 水:25%;分散剂:2%;多功能助剂:2.5%;纳米光催化炭硅复合原料:30%;颜填料:20%;乳液:25%;成膜助剂:1%。
- [0054] 如图1所示:一种纳米光催化型除霾祛醛乳胶漆的制备方法,其特征是,包括如下步骤,
- [0055] 步骤一,预混合:在分散缸中加入适量的水、分散剂、消泡剂、润湿剂、纤维素和PH调节剂,使各组分充分混合均匀,生成胶体状物质,备用;
- [0056] 步骤二,研磨分散:在上述制成的胶体状物质中,加入纳米光催化无机原料和颜填料,在高速分散设备下,打浆研磨一段时间,同时,颜填料在高速搅拌的高剪切速率作用下,被分散成原级粒子,并且在分散助剂体系的作用下,得到分散稳定状态,直至制得细度在

45um以下的白浆物质；

[0057] 步骤三,添加乳液:往上述制成细度要求的白浆物质中,加入余下部分的水,然后,再加入乳液,混合均匀;

[0058] 步骤四,加入其他助剂:依次加入适量的成膜助剂、消泡剂、流变剂、增稠剂,以制得所需的除醛乳胶漆;

[0059] 步骤五,包装:将上述除醛乳胶漆装入罐体中。

[0060] 在上述步骤一中,将各组分充分混合均匀,其搅拌转速控制在300-500RPM之间;上述步骤二中,高速搅拌的转速控制在1200-1400RPM之间;而步骤三中,其转速控制在500-700 RPM之间。

[0061] 纳米ZnO光催化降解甲醛和抗菌的机理及效果如下:

[0062] 纳米ZnO具有很高的催化活性,是一种光催化半导体抗菌剂。作为一种半导体,ZnO是直接跃迁、宽禁带半导体材料($E_g = 3.37 \text{ eV}$),相当于波长为368 nm光子的能量,有较高的激子束缚能(60 meV),纳米ZnO吸收能量高于其禁带宽度的短波光辐射,产生电子跃迁,价带中的电子就会被激发到导带,自行分解出自由移动的带负电荷的高活性电子(e^-),同时在价带上也产生带有正电荷的空穴(h^+),形成空穴-电子对,在电场作用下,电子空穴对发生分离而迁移到ZnO表面上的不同位置。分布在ZnO表面的空穴与吸附在表面的 OH^- 和 H_2O 氧化成 $\cdot\text{OH}$ 自由基,激活氧和氢氧根,高活性电子则具有很强的氧化还原作用,可将ZnO表面的氧还原成 O^{2-} ,也可将水中的金属离子还原,从而提高了光催化降解有机物的能力;达到杀菌效果。

[0063] $h\nu$

[0064] $\text{ZnO} \longrightarrow e^- + h^+ \quad (2)$

[0065] $\text{O}_2 + e^- \longrightarrow \cdot\text{O}_2^- \quad (3)$

[0066] 过氧离子有可能在溶液中经过质子化反应形成过氧化氢:

[0067] $\cdot\text{O}_2^- + \text{H}^+ \longrightarrow \cdot\text{H}_2\text{O}_2 \quad (4)$

[0068] $\cdot\text{H}_2\text{O}_2 + \cdot\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \quad (5)$

[0069] $\cdot\text{O}_2^- + \cdot\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}_2^- \quad (6)$

[0070] $\text{H}_2\text{O}_2^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2 \quad (7)$

[0071] 经过各种途径产生羟基自由基:

[0072] $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \cdot\text{OH} \quad (8)$

[0073] 纳米 TiO_2 光催化降解甲醛的机理及效果:

[0074] TiO_2 受波长小于387.5nm的光照射激发后,在 TiO_2 表面生成光致电(ecb^-)和空穴($h\nu b^+$),迁移到固体表面分别与其表面的溶解氧和水发生反应,生成具有高活性的自由基 $\cdot\text{OH}$ 、 O_2 ,这些自由基被认为是 TiO_2 光催化反应的主要活性物质,它们为甲醛的深度氧化提供高活性的催化剂,可以将甲醛氧化分解为二氧化碳和水。

[0075] 甲醛的光催化氧化过程的中间产物是甲酸,最终被氧化分解成二氧化碳和水,而配方中添加纳米光催化无机原料加速了空气中甲醛在漆膜上的吸附和降解效率。

[0076] 如图2所示,系光催化反应原理(有光条件):

[0077] 波长 $\leq 387.5 \text{ nm}$ 的光下,纳米 TiO_2 电子就会被激发到导带,从而形成电子,空穴对(e^- 和 h^+),空气中的 O_2 和 H_2O 与其作用后生成超氧自由基 $\text{O}_2 \cdot^-$ 和羟基自由基 $\cdot\text{OH}$ 。

- [0078] 粉体粒子 $(h\nu) \rightarrow h^{++}e$
- [0079] $H_2O + h^{+} \rightarrow \cdot OH + H^{+}$
- [0080] $O_2 + e \rightarrow O_2 \cdot$
- [0081] $2O_2 \cdot + 2 H_2O \rightarrow O_2 + H_2O_2$
- [0082] $H_2O_2 + e \rightarrow \cdot OH + OH^{-}$
- [0083] 如图3所示,系除醛原理
- [0084] (化学吸附) 非常大比表面积
- [0085] (光催化作用) 自由基反应
- [0086] $HCHO$ (甲醛) $\rightarrow HCOOH \rightarrow H_2O + CO_2$
- [0087] CH_3CHO (乙醛) $\rightarrow C H_3COOH \rightarrow H_2O + CO_2$
- [0088] $C_6H_5CH_3$ (甲苯) $\rightarrow H_2O + CO_2$
- [0089] 有机物 $\rightarrow H_2O + CO_2$ 。

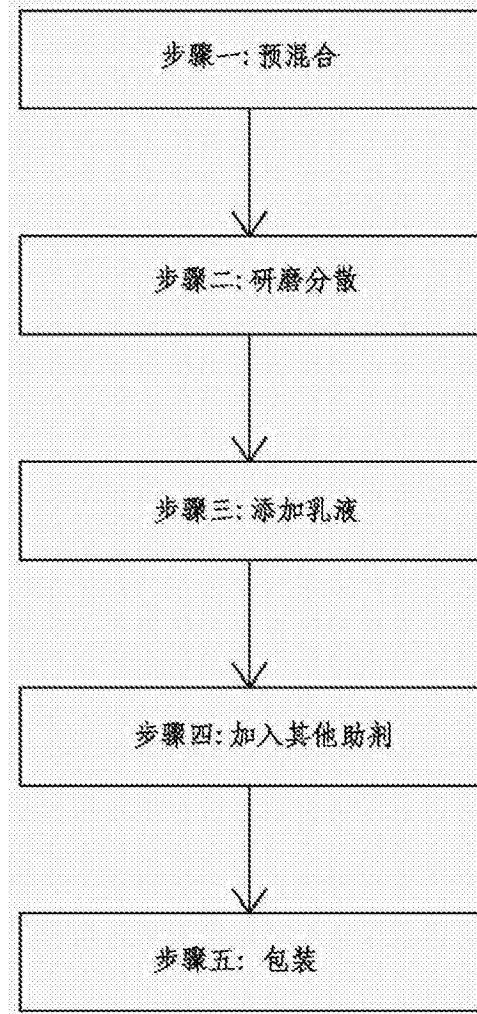


图1

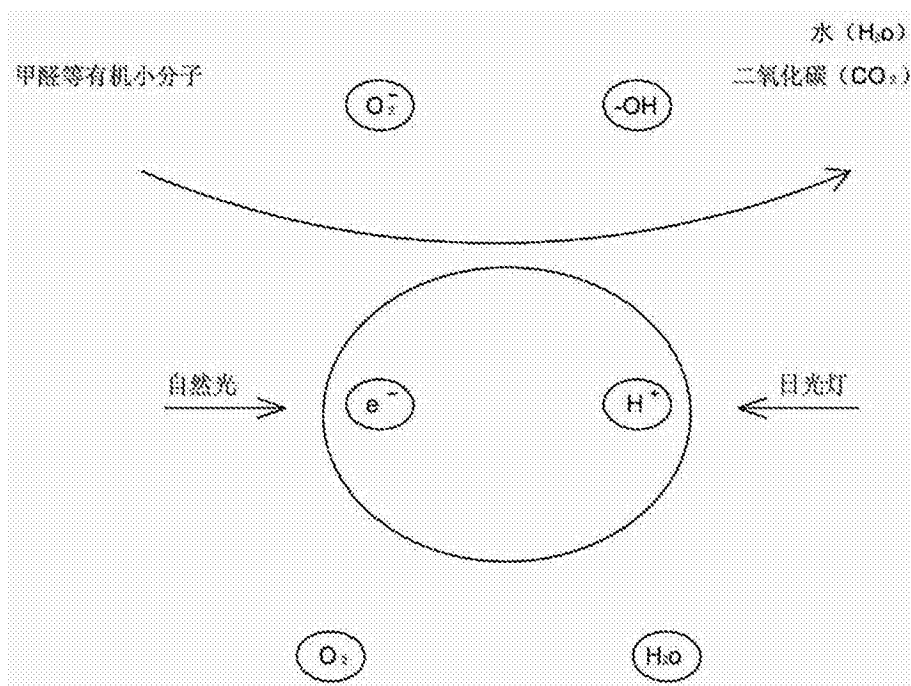


图2

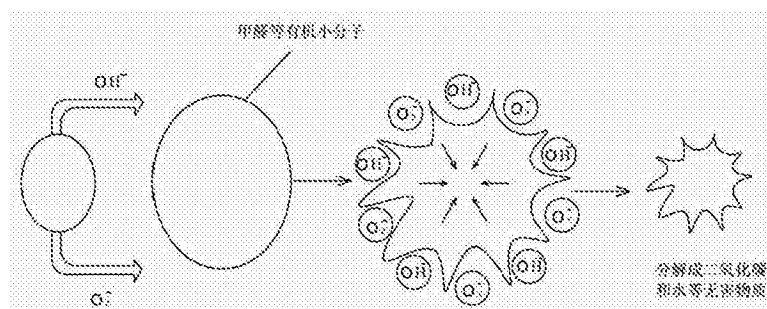


图3

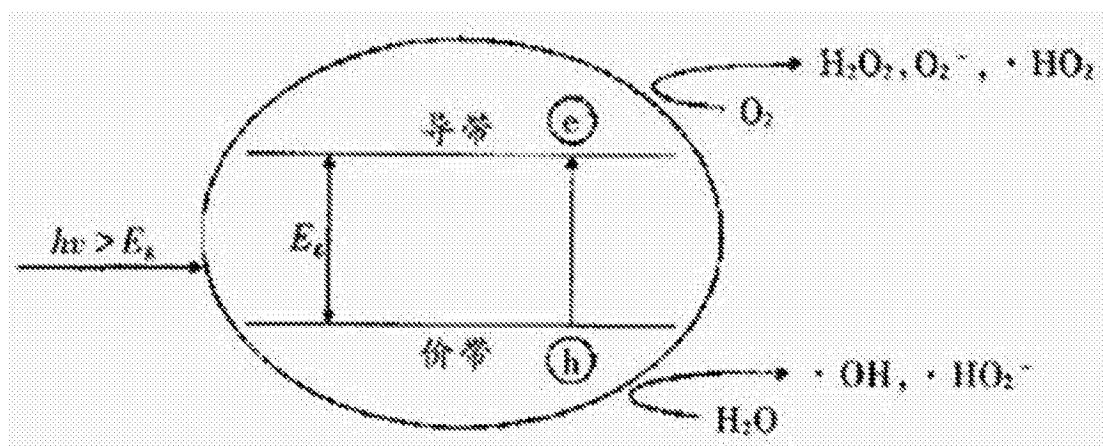


图4