



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103450795 A

(43) 申请公布日 2013.12.18

(21) 申请号 201310422156.4

(22) 申请日 2013.09.17

(71) 申请人 成都优品涂料有限公司

地址 610501 四川省成都市新都区新繁镇家具工业园区

(72) 发明人 陈文斌 贺建国

(51) Int. Cl.

*C09D 175/14* (2006.01)

*C09D 163/10* (2006.01)

*C09D 5/18* (2006.01)

*C09D 7/12* (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54) 发明名称

一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料及其制备方法,引用阻燃剂机理,阻燃剂是通过若干机理发挥其阻燃作用的,包括吸热作用、覆盖作用、抑制链反应、不燃气体的窒息作用等,在涂层燃烧时转化成为一层膨胀型的阻隔层,隔热、隔绝空气、初期燃烧形成的炭化层,能将基材和火焰隔离起来,保护基材,避免燃烧。

1. 一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料,由以下各种原材料组成,且各份均有固定的重量,其特点在于:

序号	原料名称	分量比
1	脂肪族聚氨酯丙烯酸	243g
2	三丙二醇类二丙烯酸酯	200g
3	季戊四醇三丙烯酸酯	150g
4	酚醛改性环氧丙烯酸	145g
5	氢氧化铝	100g
6	1-羟基烷己基苯甲酮	50g
7	消光剂	80g
8	阻燃剂	10g
9	分散剂	5g
10	防沉剂	5g
11	蜡粉	5g
12	消泡剂	3g
13	流平剂	2g
14	活性胺	2g

2. 根据权利要求1所述的紫外线光固化防火阻燃木器涂料,其特点在于,所述脂肪族聚氨酯丙烯酸预聚物含2个官能团,预聚物分子量在20000-25000道尔顿,酸粘度 $25000 \pm 100\text{cps}/25^\circ\text{C}$ 、固含量95-100%。

3. 根据权利要求1所述的紫外线光固化防火阻燃木器涂料,其特点在于,所述酚醛改性环氧丙烯酸预聚物含有2个官能团,预聚物分子量在20000-30000道尔顿、环氧丙烯酸粘度在 $20000 \pm 100\text{cps}/25^\circ\text{C}$ 、固含量95-100%。

4. 根据权利要求1所述的紫外线光固化防火阻燃木器涂料,其特点在于,所述三丙二醇二丙烯酸酯为活性单体含2官能团。

5. 根据权利要求1所述的紫外线光固化防火阻燃木器涂料,其特点在于,季戊四醇三丙烯酸酯为活性单体含3官能团、固含量为95-100%,含有OH羟基键增加漆膜与基材的附着力和韧性。

6. 根据权利要求1所述的紫外线光固化防火阻燃木器涂料,其特点在于,所述氢氧化铝选用WA-400型号外观白色粉末状晶体,细度为15 $\mu\text{m}$ 、不应有夹杂物 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,对光固化过程影响较小、适合应用于光固化涂料氢氧化铝作为阻燃剂,能阻燃,且可以防止发烟、不产生滴下物、不产生有毒气体。

7. 根据权利要求1所述的紫外线光固化防火阻燃木器涂料,其特点在于,1-羟基烷己基苯甲酮为裂解型自由基光引发剂、白色晶状体, $\lambda_{\text{max}}$ 在246nm、280nm、330nm。

8. 根据权利要求1所述的紫外线光固化防火阻燃木器涂料,其特点在于,该木器涂料需要以下添加剂:

(1) 消光粉选用OK500,是表面经过有机处理沉淀法二氧化硅消光粉、具有易分散、消光性好、透明度好、增加滑爽性和悬浮性,附聚体粒团大小3 $\mu\text{m}$ 、吸油量、260g/100m、比重1.9g/cm;

(2) 阻燃剂选用丙烯酸五溴苄酯,是一种使用范围广泛的广谱添加型阻燃剂,白色粉末状、其溴含量高,热稳定性好,抗紫外线性佳,丙烯酸五溴苄酯(PBBA)兼具活性稀释剂和阻燃剂功能,对光固化速率影响小;

(3) 分散剂为润湿性 TEG0685 分散剂,润湿分散剂用于辐射固化涂料,适用于颜料浓缩浆和共研磨,以及适用于高固含涂料、碳黑和有机颜料中进行分散;

(4) 防沉剂为卡博特 CAB-0-SIL M-5,是一种中等表面积非处理型气相二氧化硅,可显著增强液体系统的粘度、卡博特 CAB-0-SIL M-5 对于液体体系能获得流变控制,固体悬浮性,防流变的作用,对于固体体系能提高增强作用,卡博特 CAB-0-SIL M-5 对于粉体体系则提供良好的自由流动和防止结块等作用;

(5) 蜡粉选用化学 9610F 聚四氟乙烯改性蜡,其细度为 3um、活性份 100%、含氟量 10%,提供表面顺滑手感,对漆膜有抗划伤、防污、耐磨的作用,防粘保护效果,提高漆膜的抗水和防水能力;

(6) 消泡剂为化学 BYK141 消泡剂、化学组成为破泡聚合物和硅氧烷溶液具有良好的抑泡作用;

(7) 流平剂为化学 TEG0450、化学成份聚醚硅氧烷共聚物 100% 有效物质含量,改善涂膜表面抗划伤和提供清爽的手感;

(8) 活性胺为化学 RAP115 反应性胺助引发剂,带有丙烯酰氧基很好的相容性、低气味又能参与交联,不会发生迁移, $\lambda_{\max}$ 310nm 紫外区有较强的吸收。

9. 一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料的制备方法包括以下步骤:

(1) 先将光引发剂 1-羟基烷己基苯甲酮 50g 和三丙二醇二丙烯酸酯 200g 季戊四醇三丙烯酸酯 150g 预先投入实验杯中搅拌均匀,控速为 1000r/min;搅拌 10 分钟后再依次滴入:TEG0685 分散剂 5g、BYK141 消泡剂 3g、流平剂 2g、活性胺 2g 于杯中,加完后预先分散 5 分钟搅拌均匀;再依次加入预聚物酚醛改性环氧丙烯酸 145g 和脂肪族聚氨酯丙烯酸酯 243g,加入完成后控速 1200r/min,分散搅拌 10 分钟;

(2) 分散完成后杯中依次缓慢加入粉料,然后加入阻燃剂十溴二苯乙烷 10g、加入三氧化二锑 100g、加入消光粉 80g、加入蜡粉 5g 和防沉剂 5g,以上粉料依次缓慢加入杯中后,控速 1500r/min,分散 45 分钟;检测漆液细度为 25um,漆液粘度旋转粘度为  $800 \pm 100 \text{mpas}/25^\circ\text{C}$ ,紫外线固化能量:380-450mj/cm<sup>2</sup>。

10. 根据权利要求 9 所述的紫外线光固化防火阻燃木器涂料的制备方法,其特点在于,紫外线光固化涂料需在紫外光波长为 260-450nm 的照射下促使引发剂分解,产生自由基,引发树脂反应,瞬间固化成膜。

## 一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及木器涂料技术领域,特别是涉及一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 家具行业长期使用的油漆主要是传统溶剂型 PU、PE、NC 等,通过喷涂施工,效率低,成本高、污染环境,影响施工人员的健康;另外,溶剂型涂料漆含有易燃、易爆、有机挥发物溶剂(如甲苯、丙酮、醋酸乙酯固化剂等危险品),同时给制造企业带来火灾危害;溶剂型涂料成膜后的产品不具有防火阻燃的功能,遇火花极易燃烧,造成使用者的人身伤害。

### 发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料及其制备方法以解决传统溶剂型木器涂料易燃、易爆、含有有毒有害有机挥发物溶剂的缺点。

[0004] 本发明目的可以通过以下技术方案来实现:

一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料,由以下各种原材料组成,且各份均有固定的重量:

序号	原料名称	分量比
1	脂肪族聚氨酯丙烯酸	243g
2	三丙二醇类二丙烯酸酯	200g
3	季戊四醇三丙烯酸酯	150g
4	酚醛改性环氧丙烯酸	145g
5	氢氧化铝	100g
6	1-羟基烷己基苯甲酮	50g
7	消光剂	80g
8	阻燃剂	10g
9	分散剂	5g
10	防沉剂	5g
11	蜡粉	5g
12	消泡剂	3g
13	流平剂	2g
14	活性胺	2g

[0005] 作为优选,脂肪族聚氨酯丙烯酸预聚物含 2 个官能团,预聚物分子量在 20000-25000 道尔顿,酸粘度 25000±100cps/25℃、固含量 95-100%。

[0006] 作为优选,酚醛改性环氧丙烯酸预聚物含有 2 个官能团,预聚物分子量在 20000-30000 道尔顿、环氧丙烯酸粘度在 20000±100cps/25℃、固含量 95-100%。

[0007] 作为优选,三丙二醇二丙烯酸酯为活性单体含 2 官能团。

[0008] 作为优选,季戊四醇三丙烯酸酯为活性单体含 3 官能团、固含量为 95-100%,含有 OH 羟基键增加漆膜与基材的附着力和韧性。

作为优选,所述氢氧化铝选用 WA-400 型号外观 白色粉末状晶体,细度为 15um、不应有

夹杂物  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , 对光固化过程影响较小、适合应用于光固化涂料氢氧化铝作为阻燃剂, 能阻燃, 且可以防止发烟、不产生滴下物、不产生有毒气体。

[0009] 作为优选, 1-羟基烷己基苯甲酮为裂解型自由基光引发剂、白色晶状体,  $\lambda_{\text{max}}$  在 246nm、280nm、330nm。

[0010] 作为优选, 该木器涂料需要以下添加剂:

(1) 消光粉选用 OK500, 是表面经过有机处理沉淀法二氧化硅消光粉、具有易分散、消光性好、透明度高、增加滑爽性和悬浮性, 附聚体粒团大小 3 $\mu\text{m}$ 、吸油量、260g/100m、比重 1.9g/cm<sup>3</sup>;

(2) 阻燃剂选用丙烯酸五溴苄酯, 是一种使用范围广泛的广谱添加型阻燃剂, 白色粉末状、其溴含量高, 热稳定性好, 抗紫外线性佳, 丙烯酸五溴苄酯 (PBBA) 兼具活性稀释剂和阻燃剂功能, 对光固化速率影响小;

(3) 分散剂为润湿性 TEG0685 分散剂, 润湿分散剂用于辐射固化涂料, 适用于颜料浓缩浆和共研磨, 以及适用于高固含涂料、碳黑和有机颜料中进行分散;

(4) 防沉剂为卡博特 CAB-O-SIL M-5, 是一种中等表面积非处理型气相二氧化硅, 可显著增强液体系统的粘度、卡博特 CAB-O-SIL M-5 对于液体体系能获得流变控制, 固体悬浮性, 防流变的作用, 对于固体体系能提高增强作用, 卡博特 CAB-O-SIL M-5 对于粉体体系则提供良好的自由流动和防止结块等作用;

(5) 蜡粉选用化学 9610F 聚四氟乙烯改性蜡, 其细度为 3 $\mu\text{m}$ 、活性份 100%、含氟量 10%, 提供表面顺滑手感, 对漆膜有抗划伤、防污、耐磨的作用, 防粘保护效果, 提高漆膜的抗水和防水能力;

(6) 消泡剂为化学 BYK141 消泡剂、化学组成为破泡聚合物和硅氧烷溶液具有良好的抑泡作用;

(7) 流平剂为化学 TEG0450、化学成份聚醚硅氧烷共聚物 100% 有效物质含量, 改善涂膜表面抗划伤和提供滑爽的手感;

(8) 活性胺为化学 RAP115 反应性胺助引发剂, 带有丙烯酰氧基很好的相容性、低气味又能参与交联, 不会发生迁移,  $\lambda_{\text{max}}$ 310nm 紫外区有较强的吸收。

[0011] 9. 一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料的制备方法包括以下步骤:

(1) 先将光引发剂 1-羟基烷己基苯甲酮 50g 和三丙二醇二丙烯酸酯 200g 季戊四醇三丙烯酸酯 150g 预先投入实验杯中搅拌均匀, 控速为 1000r/min; 搅拌 10 分钟后再依次滴入: TEG0685 分散剂 5g、BYK141 消泡剂 3g、流平剂 2g、活性胺 2g 于杯中, 加完后预先分散 5 分钟搅拌均匀; 再依次加入预聚物酚醛改性环氧丙烯酸 145g 和脂肪族聚氨酯丙烯酸酯 243g, 加入完成后控速 1200r/min, 分散搅拌 10 分钟;

(2) 分散完成后杯中依次缓慢加入粉料, 然后加入阻燃剂十溴二苯乙烷 10g、加入三氧化二锑 100g、加入消光粉 80g、加入蜡粉 5g 和防沉剂 5g, 以上粉料依次缓慢加入杯中后, 控速 1500r/min, 分散 45 分钟; 检测漆液细度为 25 $\mu\text{m}$ , 漆液粘度旋转粘度为 800 $\pm$ 100mpas/25 $^{\circ}\text{C}$ , 紫外线固化能量: 380-450mj/cm<sup>2</sup>。

[0012] 作为优选, 紫外线光固化涂料需在紫外光波长为 260-450nm 的照射下促使引发剂分解, 产生自由基, 引发树脂反应, 瞬间固化成膜。

[0013] 与传统溶剂型涂料相比, 紫外线光固化涂料不含有机挥发溶剂, 能直接施工操作

涂装,涂装方式:辊涂、淋涂、喷涂、可机械涂装循环涂装作业、大大提高企业生产效率。

[0014] 本发明利用溴系阻燃剂和氢氧化铝防火物质引入紫外线涂料、漆膜固化成膜后漆膜对防火、阻燃有很明显的效果、对制造企业和终端产品的家庭降低火灾危害,引入含氟蜡粉降低漆膜表面摩擦系数。

### 具体实施方式

[0015] 下面结合具体 4 个实施例对本发明进行详细说明。

[0016] 一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料,该紫外线光固化木器漆的原料包括以下组成和重量。

序号	原材料名称	份量比实例 1	份量比实例 2	份量比实例 3	份量比实例 4
1、	酚醛改性环氧丙烯酸	145g	145g	145g	145g
2、	脂肪族聚氨酯丙烯酸	243g	243g	243g	243g
3、	1-羟基烷己基苯甲酮	50g	50g	50g	50g
4、	三丙二醇类二丙烯酸酯	200g	223g	257g	284g
5、	季戊四醇三丙烯酸酯	150g	150g	1500g	150g
6、	阻燃剂	10g	7g	3g	1g
7、	分散剂	5g	5g	5g	5g
8、	消泡剂	3g	3g	3g	3g
9、	流平剂	2g	2g	2g	2g
10、	活性胺	2g	2g	2g	2g
11、	防沉剂	5g	5g	5g	5g
12、	氢氧化铝	100g	80g	50g	25g
13、	消光粉	80g	80g	80g	80g
14、	蜡粉	5g	5g	5g	5g

[0017] 先将光引发剂 1-羟基烷己基苯甲酮 50g 和三丙二醇二丙烯酸酯 200g 季戊四醇三丙烯酸酯 150g 预先投入实验杯中搅拌均匀,控速为 1000r/min;搅拌 10 分钟后再依次滴入:TEG0685 分散剂 5g、BYK141 消泡剂 3g、流平剂 2g、活性胺 2g 于杯中,加完后预先分散 5 分钟搅拌均匀;再依次加入预聚物酚醛改性环氧丙烯酸 145g 和脂肪族聚氨酯丙烯酸酯 243g,加入完成后控速 1200r/min,分散搅拌 10 分钟;分散完成后杯中依次缓慢加入粉料,然后加入阻燃剂十溴二苯乙烷 10g、加入三氧化二锑 100g、加入消光粉 80g、加入蜡粉 5g 和防沉剂 5g,以上粉料依次缓慢加入杯中后,控速 1500r/min,分散 45 分钟,得到一种紫外线光固化防火阻燃木器漆。

[0018] 使用该紫外线涂料操作工艺包括:辊涂、喷涂、淋涂涂装。

[0019] 橡木素材规格长 30cm x 宽 40cm 厚度 1.5cm、涂装工艺附以下表格:

序号	紫外线涂料漆种	涂布量	光固化能量	砂光
1、	UV 透明腻子底漆	25±2g/m <sup>2</sup>	≥ 120mj/cm <sup>2</sup>	240# 砂纸砂光
2、	UV 透明底漆	15±2g/m <sup>2</sup>	≥ 60mj/cm <sup>2</sup>	免砂光
3、	UV 透明底漆	15±2g/m <sup>2</sup>	≥ 120mj/cm <sup>2</sup>	240# 砂光
4、	UV 透明底漆	15±2g/m <sup>2</sup>	≥ 60mj/cm <sup>2</sup>	免砂光
5、	UV 透明底漆	15±2g/m <sup>2</sup>	≥ 120mj/cm <sup>2</sup>	240# 砂光
6、	紫外线固化防火阻燃木器涂料	10±2g/m <sup>2</sup>	≥ 60mj/cm <sup>2</sup>	免砂光
7、	紫外线固化防火阻燃木器涂料	10±2g/m <sup>2</sup>	≥ 460mj/cm <sup>2</sup>	全固化

以上橡木素材工艺涂装一道 UV 透明腻子、4 道 UV 透明底漆、2 道紫外线光固化防火阻燃木器涂料、同样的涂装工艺分别作了 4 个涂装实例实验对比,固化成膜后涂装板材做以下性能测试。

[0020] (1)附着力测试:用划格器在涂覆基材的漆膜表面 100 个 1mmx1mm 的方格型,用美国 3M 公司生产的型号为 600 的透明胶带平整黏附在方格上、然后以最快的速度垂直揭起观察划痕边缘是否有无漆膜脱落,如脱漆量在 0-5% 之间为 5B、5-10% 之间为 4B、在 10-20 之间为 3B、在 20-30 之间为 2B、在 30-50 之间为 B、在 50% 以上为 0B。

[0021] (2)硬度测试:参照国标 GB/T6739-1996(涂膜硬度铅笔测定法),用 3H 三菱铅笔,将铅笔削至露出圆柱形铅芯 3mm 长度左右(注意不能损坏笔芯)握住铅笔使其与 400# 水砂纸成 90 度角,在砂纸上面不停划圈以摩擦笔芯端面,直至获得端面平整边缘锐利的铅芯为止(边缘不得破损及缺口)装在专用的铅笔硬度测试仪器上(施加在笔尖上的载荷为 1KG,铅笔与水平的夹角为 45°)推动铅笔向前滑动 5mm 长、共划 5 条(不同位置)再用橡皮擦将铅痕擦拭干净、看是否有漆膜破痕,无痕破为合格。

[0022] (3)RCA 耐磨性测试:耐磨性即漆膜耐磨的程度,耐磨性实际上是涂膜硬度、附着力和内聚力综合效应的体现,采用砂轮磨耗仪来测定涂膜的耐磨性,磨耗性越高说明耐磨性越差。

[0023] (4)恒温恒湿测试:将产品放置在温度  $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度  $93 \pm 2$  的恒温恒湿环境下存放 48h,实验完成后在常温环境下放置 2h 观察外观、并测试漆膜附着力,判定标准:产品表面无变色、裂纹、气泡、油漆脱落现象为合格。

[0024] (5)耐冲击强度测试:耐冲击强度表示涂膜在外力冲击时所能经受的抗开裂或抗与基材之间分离的能力,涂膜耐冲击强度采用冲击试验器测定,详见 GB1732-79(涂膜耐冲击测定法)。

[0025] (6)耐化学腐蚀性:耐化学腐蚀性指涂膜经受化学腐蚀介质(酸、碱、盐水)的能力、测定方法将涂膜侵入规定介质中达到标准规定时后、取出观察涂膜是否有无剥落、气泡、变色、失光等形象。

[0026] (7)防火阻燃测试材料的氧指数法:将一定数量尺寸的试料放入特制的容器中,由充满氮气开始,逐步输入氧气,在不同的氧气含量下,用规定方式点火,刚刚能使容器内试料发生平稳燃烧时的氧气含量就称为材料的氧指数,氧指数越高,说明材料难燃性越好。

[0027] (8)耐候性测试:耐候性测试是漆膜在自然条件下或模拟自然条件下,涂膜耐候性和观察漆膜是否有失光、变色、粉化、裂纹、气泡等程度。

[0028] 一种紫外线光固化防火阻燃木器涂料按照企业标准规定制板后的检测标准

测试项目	测试指标	测试指标	测试指标	测试指标
	例 1	例 2	例 3	例 4
外观	透明液态	透明液态	透明液态	透明液态
光固化能量	$\geq 400\text{mj/cm}^2$	$\geq 450\text{mj/cm}^2$	$\geq 450\text{mj/cm}^2$	$\geq 480\text{mj/cm}^2$
固含量 %	$\geq 95\%$	$\geq 95\%$	$\geq 95\%$	$\geq 95\%$
细度/ $\mu\text{m}$	$\leq 25$	$\leq 25$	$\leq 25$	$\leq 25$
涂膜外观	平整、手感细腻、清爽、	平整	平整	平整、清爽、
光泽 (60°)	$30 \pm 5$	$40 \pm 5^\circ$	$50 \pm 5^\circ$	$60 \pm 5^\circ$
铅笔硬度	$\geq 3\text{H}$ 漆膜无划痕	$\geq 3\text{H}$ 漆膜无划痕	$\geq 2\text{H}$ 漆膜无划痕	$\geq 2\text{H}$ 漆膜无划痕
附着力/级 (百格)	5B 一级	5B 一级	5B 一级	5B 一级
磨损率 (g/100r)	优等品 $\leq 0.08$	一等品 $\leq 0.10$	一等品 $\leq 0.12$	合格品 $\leq 0.15$
漆膜耐水性	72h 不起泡、不起皱、不脱落	72h 不起泡、不起皱、不脱落	72h 不起泡、不起皱、不脱落	72h 不起泡、不起皱、不脱落