



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102321399 B

(45) 授权公告日 2013.10.23

(21) 申请号 201110226788.4

1-11.

(22) 申请日 2011.08.09

CN 101100583 A, 2008.01.09, 权利要求

1-10.

(73) 专利权人 江门四方威凯精细化工有限公司

WO 2007/077584 A1, 2007.07.12, 权利要求

地址 529085 广东省江门市蓬江区棠下镇金
桐二路 8 号

1-41.

审查员 葛晨

(72) 发明人 方芳 朱洪江 王伟

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有

限公司 44245

代理人 李卫东

(51) Int. Cl.

C09D 4/02 (2006.01)

C09D 7/12 (2006.01)

B05D 3/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1923911 A, 2007.03.07, 说明书第 1 页第
14 行 - 第 2 页倒数第 2 行.

CN 101284955 A, 2008.10.15, 权利要求

权利要求书1页 说明书13页

(54) 发明名称

紫外 - 红外双重固化清漆涂料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了紫外 - 红外双重固化清漆涂料及其制备方法, 该清漆涂料组成为 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按 3 ~ 8 : 1 : 1 配置。固化过程包括红外预热 - 紫外固化 - 红外固化三个阶段, 第一阶段红外预热闪干阶段是采用波长为 2.4-2.7 μm 的远红外加热系统, 在 70-80℃ 加热 2-3min; 第二阶段是紫外固化阶段, 以照度为 800-1200mj/cm² 的紫外线照射涂膜表面 3-10min; 第三阶段红外固化阶段, 采用波长为 2.4-2.7 μm 的远红外加热系统, 在 120-130℃ 加热 5-10min, 使涂料固化成膜。本发明克服了不规则被涂物表面局部受照不足的问题, 同时改善了涂膜黄变性和耐候性不足的问题。

1. 一种紫外 - 红外双重固化清漆涂料,其特征在於:其由 UR - 1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照质量比为 3 ~ 8:1:1 组成;

以质量百分比计,所述 UR - 1 双固化清漆的组分为:10 - 30% 的树脂 A,10 - 30% 的树脂 B,20 - 40% 的树脂 C,10 - 20% 的单体 A,1.5 - 2.5% 的引发剂,3 - 5% 的流变助剂,10 - 20% 的第一溶剂;

所述树脂 A 为含三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物;所述树脂 B 为二官能度聚氨酯丙烯酸酯低聚物;树脂 C 为含羟基的丙烯酸酯低聚物;

所述的单体 A 为质量比 10:90 - 50:50 的 1,6 - 乙二醇二丙烯酸酯和二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物;

所述的引发剂为 α - 羟基酮引发剂与 2,4,6 (三甲基苯甲酰基)二苯基氧化磷引发剂混合物, α - 羟基酮引发剂与 2,4,6 (三甲基苯甲酰基)二苯基氧化磷引发剂的重量比为 10:90 到 50:50;

所述的流变助剂为二甲基硅氧烷与丙烯酸酯的混合物,二甲基硅氧烷与丙烯酸酯的重量比为 90:10 - 50:50;丙烯酸酯为丙烯酸月桂酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸羟乙酯和甲基丙烯酸羟丙酯中的一种;

所述的第一溶剂为丁酯、甲基异丁基酮和丙二醇甲醚醋酸酯混合物,按质量百分比计,丁酯为 10 - 50%,甲基异丁基酮为 20 - 40%,丙二醇甲醚醋酸酯为 30 - 50%;

所述固化剂组分为:50 - 60% 的固化剂树脂 A,40 - 50% 的第二溶剂;所述的固化剂树脂 A 是含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物;所述的第二溶剂是指甲苯;

所述稀释剂的组分为:20 - 30% 的溶剂 A、20 - 30% 的溶剂 B、0 - 20% 的溶剂 C 和 20 - 30% 的溶剂 D,且上述各溶剂的百分比之和为 100%;所述的溶剂 A 为丙二醇甲醚醋酸酯;所述的溶剂 B 为甲苯,二甲苯和三甲苯中的一种或多种;所述的溶剂 C 为甲基异丁基酮;所述的溶剂 D 为丁酯。

2. 根据权利要求 1 所述的紫外 - 红外双重固化清漆涂料,其特征在於:UR - 1 双固化清漆、固化剂和稀释剂的质量比为 4 ~ 6:1:1。

紫外-红外双重固化清漆涂料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种固化涂料,特别是涉及一种紫外-红外双重固化清漆涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 传统的紫外光固化涂料是一种环境友好型涂料。其优点是:固化时间短,固化温度低,固化无害化(CO_2 少),排除溶剂量(VOC)少,涂膜外观平滑,鲜映性高,硬度高,设备费用低等优点。因其高效率、低能耗、外观美观的优点而一度备受汽车、摩托车、电动车机厂的青睐。但在生产过程中,传统的紫外光固化涂料也出现了诸多缺点,如:不适用复杂形状,UV照射不到的阴影部位会产生固化不足的现象,而凸出部位可能产生UV照射能量过剩而发生变黄现象;耐候性不足;附着力不足(固化时的残留应力大);弹性不足;涂料的皮肤刺激性等。基于以上因素,使得紫外光固化技术在汽车、摩托车领域的应用推广受到限制。部分生产企业还因此又恢复使用普通聚氨酯涂料。因此,为寻求进一步的汽车、摩托车涂料发展,亟待解决传统的紫外光固化涂料存在的上述缺点,以满足汽车、摩托车外饰涂装的需求。

发明内容

[0003] 本发明的目旨在克服现有技术的缺点,提供一种涂膜的长期耐候性好、固化完善、涂膜的耐拉伸、结合力、抗磨损性能优异的紫外固化与红外固化方式相结合的紫外-红外光固化涂料。本发明另一目的在于提供该涂料的制备方法。

[0004] 本发明目的通过如下技术方案实现:

[0005] 一种紫外-红外双重固化清漆涂料,由UR-1双固化清漆、固化剂和稀释剂按照质量比为3~8:1:1组成;

[0006] 以质量百分比计,所述UR-1双固化清漆的组份为:10-30%的树脂A,10-30%的树脂B,20-40%的树脂C,10-20%的单体A,1.5-2.5%的引发剂,3-5%的流变助剂,10-20%的第一溶剂;

[0007] 所述的树脂A为含三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物;所述的树脂B为二官能度聚氨酯丙烯酸酯低聚物;树脂C为含羟基的丙烯酸酯低聚物;

[0008] 所述的单体A为质量比10:90-50:50的1,6-乙二醇二丙烯酸酯和二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物;

[0009] 所述的引发剂为 α -羟基酮引发剂与2,4,6(三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦引发剂混合物, α -羟基酮引发剂与2,4,6(三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦引发剂的重量比为10:90到50:50;

[0010] 所述的流变助剂为二甲基硅氧烷与丙烯酸酯的混合物,聚硅氧烷共聚物与丙烯酸酯的重量比为90:10-50:50;丙烯酸酯为丙烯酸月桂酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸羟乙酯和甲基丙烯酸羟丙酯中的一种;

[0011] 所述的第一溶剂为丁酯、甲基异丁基酮和丙二醇甲醚醋酸酯混合物,按质量百分比计,丁酯为 10-50%,甲基异丁基酮为 20-40%,丙二醇甲醚醋酸酯为 30-50%;

[0012] 所述固化剂组份为:50-60%的固化剂树脂 A,40-50%的第二溶剂;所述的固化剂树脂 A 是含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物;所述的第二溶剂是指甲苯;

[0013] 所述稀释剂的组份为:20-30%的溶剂 A、20-30%的溶剂 B、0-20%的溶剂 C 和 20-30%的溶剂 D;所述的溶剂 A 为丙二醇甲醚醋酸酯;所述的溶剂 B 为甲苯,二甲苯和三甲苯中的一种或多种;所述的溶剂 C 为甲基异丁基酮;所述的溶剂 D 为丁酯。

[0014] 所述的树脂 A 所用的三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物为德国 BAYER 公司的 U680H 产品,U680H 原名为 UAVPLS2308,其所含基团主要为氨基酯基,主链为含有三官能度的 C=C 双键的不饱和烷烃,其含有的氨基酯键能够在高分子链间形成多种氢键,所含 C=C 双键在光引发作用下自由基聚合,该三官能度树脂由 HDI 合成,其耐化学品性,机械性能,耐磨和耐候性较好;

[0015] 所述的树脂 B 所用的二官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物为沙多玛公司(SARTOMER 公司)的 CN965 产品,Tg 为 -37℃,折光率为 1.4802,粘度为 11200(60℃),所含基团主要为氨基酯基,其含有的 C=C 不饱和双键在光引发剂作用下引发自由基聚合反应,该低官能度树脂由 IPDI 合成,其柔韧性,耐黄变性,附着力,耐热和耐水性较好;

[0016] 所述的树脂 C 所用的含羟基的丙烯酸酯低聚物为德谦公司 M7 产品,目前德谦被海明斯收购,产品所含羟基在热能作用下与固化剂树脂 A 中含有的 NCO 基团交联成膜,交联后的漆膜具有较强的耐水,耐溶剂和耐化学腐蚀性;

[0017] 所述的固化剂树脂 A 所用的含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物为 BAYER 公司的 D100 产品,原名 UAVPLS2337,该产品含有 $\geq 12.5\%$ 质量分数的 NCO 基团,所含 NCO 基团在热能作用下与清漆中的羟基基团发生交联反应。

[0018] 本发明所述的紫外-红外双重固化清漆涂料的配制方法,包括如下步骤:

[0019] (1)UR-1 清漆的配制:将树脂 A,树脂 B,树脂 C 和单体 A 加入作业釜 A,在转速为 500RPM-1500RPM 条件下分散;再将引发剂,流变助剂和第一溶剂加入到作业釜 B 中,在转速为 500RPM-1500RPM 条件下分散;将作业釜 B 混合物边分散边加入转速为 300RPM-500RPM 的作业釜 A 中,在转速为 500RPM-1500RPM 条件下分散,使用 5-15 微米滤袋过滤机过滤包装;

[0020] (2) 固化剂的配制:将固化剂树脂 A 和第二溶剂加入到作业釜 C 中,在转速为 500RPM-1500RPM 的条件下分散 5-10 分钟,300-400 目过滤布过滤包装;

[0021] (3) 稀释剂的配制:将溶剂 A、溶剂 B、溶剂 C、溶剂 D 加入到作业釜 D 中,开启循环泵回流搅拌分散,300-400 目过滤布过滤包装;

[0022] 使用时,将 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照质量比为 3~8:1:1 混合均匀,在施工粘度为 17-19S/20℃、湿度为 50-80%条件下,使用空气喷枪喷涂;固化分三个阶段进行,第一阶段红外预热闪干阶段是采用波长为 2.4-2.7 μm 的远红外加热系统,在 70-80℃加热 2-3min;第二阶段是紫外固化阶段,以照度为 800-1200mj/cm² 的紫外线照射涂膜表面 3-10min;第三阶段红外固化阶段,采用波长为 2.4-2.7 μm 的远红外加热系统,在 120-130℃加热 5-10min,使涂料固化成膜。

[0023] 相对于现有技术,本发明具有如下优点:

[0024] (1) 紫外-红外双重固化清漆涂料采用紫外-热固化并用系统,降低了因紫外光固

化率不高导致的残留光引发剂及未反应双键的含量,同时通过后期的高反应温度进一步提高双键转化率,冻结光引发剂活性,改善了涂膜的长期耐候性及固化不足的问题。

[0025] (2) 紫外-红外双重固化清漆涂料通过“热固化”过程释放了紫外固化所残留的应力,同时通过建立丙烯酸酯-聚氨酯聚合网络结构,大幅提升涂膜的耐拉伸、结合力、抗磨损等性能。

具体实施方式

[0026] 为进一步理解本发明,下面结合实施例对本发明作详细的描述,但是需要说明的是,实施例并不构成对本发明要求保护范围的限定。

[0027] 下面实施例紫外-红外双重固化清漆涂料测试方法如下:将实施例配置的 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂混合均匀后,在施工粘度为 17-19S/20°C (涂 4 杯测) 湿度为 50-80% 条件下使用 ANNEST IWATA NEW-71 空气喷枪喷涂,干膜厚度为 45-60mm。固化分三个阶段进行,第一阶段红外预热闪干阶段是采用德国 Heraeus 公司 Goldene8 远红外加热系统,在 70-80°C 加热 2-3min,阶段的效果是溶剂的挥发和流平,使绝大部分溶剂 (85% 以上) 挥发掉,同时提高工件机体温度、增快后续反应速度 (该阶段之时预热,而非正式的固化阶段);第二阶段是紫外固化阶段,采用英国 Alpha-Cure 公司 A+7000 仪器,以照度为 800-1200mj/cm² 的紫外线照射涂膜表面 1-3min,引发 C=C 自由基聚合,使涂料固化成型,保持涂膜的湿性外观“镜面效果”阻止外界杂质对涂膜外观的影响,同时有效防止高固体份涂料的热流挂;第三阶段是红外固化阶段,采用德国 Heraeus 公司 Goldene8 远红外加热系统,在 120-130°C 加热 5-10min,引发 NCO-OH 反应,使涂料继续固化成型。得到的双固化清漆涂层的性能检测方法见表 1。

[0028] 表 1

序号	检测项目		检测方法
1	附着力（划格法）		GB/T9286
2	耐冲击性（cm*kg）		GB/T1732
3	耐磨性、循环次数磨耗实验（室温）		棉布，1KG 砝码
4	耐汽油性 48h；浸渍试验（室温，90#）		GB/T1734
[0029] 5	耐候性	人工加速老化（QUV-B）	ASTM- G154-06
		外观	
		光泽保持率	
		色差	
		人工加速老化（Q-SUN）	GB1865
		外观	
		光泽保持率	
		色差	
		自然曝晒	曝晒场测试
		外观	
		光泽保持率	
		色差	

[0030] 实施例 1：

[0031] UR-1 双固化清漆的配制：取 25g 三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物（德国 BAYER 公司 U680H），15g 两官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物（SARTOMER 公司 CN965），30g 含羟基的丙烯酸酯低聚物（德谦公司 M7），15g 单体 A（3g1,6- 乙二醇二丙烯酸酯与 12g 二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物）放入作业釜 A，1000RPM 分散 5 分钟，再将 2g 复合型自由基引发剂（1g α -羟基酮引发剂与 1g2,4,6（三甲基苯甲酰基）二苯基氧化膦引发剂混合物），3g 流变助剂（1.5g 二甲基硅氧烷与 1.5g 丙烯酸月桂酯混合物），10g 第一溶剂（4g 丁酯，3g 甲苯，3g 丙二醇甲醚醋酸酯的混合物）加入到作业釜 B 中，500RPM 分散 5 分钟。将作业釜 B 混合物边分散边加入（300RPM）作业釜 A 中，之后 1000RPM 分散 10 分钟，使用 10 微米滤袋过滤机过滤包装。

[0032] 固化剂的配制：取 15g 含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物（德国 BAYER 公司的 D100），10g 甲苯加入到作业釜 C 中，1000RPM 分散 10 分钟。300 目过滤布过滤包装。

[0033] 稀释剂的配制：5g 丙二醇甲醚醋酸酯，7.5g 甲苯，5g 甲基异丁基酮，7.5g 丁酯加入到作业釜 D 中，开启循环泵回流搅拌分散 5 分钟，300 目过滤布过滤包装。

[0034] 涂膜性能测试：

[0035] 检测样板：马口铁板，将上述配置的 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照重量比 4：1：1 混合均匀，用混合均匀后的涂料对样板进行喷涂，涂膜厚度为 45 μ m，施工粘度为 17S/20℃（涂四杯方法测），先用远红外加热系统将喷涂后的涂膜在 80℃加热 3min，再

用紫外固化系统在照度为 800MJ/cm² 的条件下紫外线照射涂膜表面 2min,再次使用远红外加热系统在 130℃的条件下加热 5min。

[0036] 附着力:1 级。

[0037] 耐冲击性:50*1cm*kg。

[0038] 耐磨性:用纱布包 1Kg 砝码,以 40 次/分钟的速度,以 20mm 左右的行程,在样本表面来回摩擦 20 个来回,未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良现象。

[0039] 耐汽油性:室温下 90# 汽油中浸渍 48 小时,未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化等现象。

[0040] 耐候性:紫外加速老化试验机加速老化 2000 小时下,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。氙灯老化箱加速老化 2000 小时,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。自然暴晒 48 个月,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。

[0041] 实施例 2:

[0042] UR-1 双固化清漆的配制:取 20g 三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物(德国 BAYER 公司 U680H),20g 两官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物(SARTOMER 公司 CN965),30g 含羟基的丙烯酸酯低聚物(德谦公司 M7),10g 单体 A(3g1,6-乙二醇二丙烯酸酯与 12g 二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物)放入作业釜 A,1000RPM 分散 5 分钟,再将 1.5g 复合型自由基引发剂(0.8g α -羟基酮引发剂与 0.7g2,4,6(三甲基苯甲酰基)二苯基氧化磷引发剂混合物),3.5g 流变助剂(1.5g 二甲基硅氧烷与 2g 丙烯酸羟乙酯混合物),20g 第一溶剂(8g 丁酯,6g 甲苯,6g 丙二醇甲醚醋酸酯的混合物)加入到作业釜 B 中,500RPM 分散 5 分钟。将作业釜 B 混合物边分散边加入(300RPM)作业釜 A 中,之后 1000RPM 分散 10 分钟,使用 10 微米滤袋过滤机过滤包装。

[0043] 固化剂的配制:取 12.5g 含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物(德国 BAYER 公司的 D100),12.5g 甲苯加入到作业釜 C 中,1000RPM 分散 10 分钟。300 目过滤布过滤包装。

[0044] 稀释剂的配制:7.5g 丙二醇甲醚醋酸酯,6.3 甲苯,3.8g 甲基异丁基酮,7.5g 丁酯加入到作业釜 D 中,开启循环泵回流搅拌分散 5 分钟,300 目过滤布过滤包装。

[0045] 涂膜性能测试:

[0046] 检测样板:马口铁板,将上述配置的 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照重量比 4:1:1 混合均匀,用混合均匀后的涂料对样板进行喷涂,涂膜厚度为 45mm,施工粘度为 17S/20℃(涂四杯方法测),先用远红外加热系统将喷涂后的涂膜在 80℃加热 3min,再用紫外固化系统在照度为 800MJ/cm² 的条件下紫外线照射涂膜表面 2min,再次使用远红外加热系统在 130℃的条件下加热 5min。

[0047] 附着力:1 级。

[0048] 耐冲击性:50*1cm*kg。

[0049] 耐磨性:用纱布包 1Kg 砝码,以 40 次/分钟的速度,以 20mm 左右的行程,在样本表面来回摩擦 20 个来回,未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良现象。

[0050] 耐汽油性:室温下 90# 汽油中浸渍 48 小时,未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化等现象。

[0051] 耐候性：紫外加速老化试验机加速老化 2000 小时下，未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象，光泽保持率 $\geq 80\%$ ，色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。氙灯老化箱加速老化 2000 小时，未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象，光泽保持率 $\geq 80\%$ ，色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。自然暴晒 48 个月，未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象，光泽保持率 $\geq 80\%$ ，色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。

[0052] 实施例 3：

[0053] UR-1 双固化清漆的配制：取 15g 三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物（德国 BAYER 公司 U680H），25g 两官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物（SARTOMER 公司 CN965），30g 含羟基的丙烯酸酯低聚物（德谦公司 M7），20g 单体 A（8g 1,6- 乙二醇二丙烯酸酯与 12g 二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物）放入作业釜 A，1000RPM 分散 5 分钟，再将 2g 复合型自由基引发剂（1g α - 羟基酮引发剂与 1g 2,4,6（三甲基苯甲酰基）二苯基氧化膦引发剂混合物），3g 流变助剂（1.5g 二甲基硅氧烷与 1.5g 丙烯酸羟丙酯混合物），15g 第一溶剂（3g 丁酯，6g 甲苯，6g 丙二醇甲醚醋酸酯的混合物）加入到作业釜 B 中，500RPM 分散 5 分钟。将作业釜 B 混合物边分散边加入（300RPM）作业釜 A 中，之后 1000RPM 分散 10 分钟，使用 10 微米滤袋过滤机过滤包装。

[0054] 固化剂的配制：取 14.5g 含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物（德国 BAYER 公司的 D100），10.5g 甲苯加入到作业釜 C 中，1000RPM 分散 10 分钟。300 目过滤布过滤包装。

[0055] 稀释剂的配制：取 6.3g 丙二醇甲醚醋酸酯，7.5g 甲苯，5g 甲基异丁基酮，6.3g 丁酯加入到作业釜 D 中，开启循环泵回流搅拌分散 5 分钟，300 目过滤布过滤包装。

[0056] 涂膜性能测试：

[0057] 检测样板：马口铁板，将上述配置的 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照重量比 4 : 1 : 1 混合均匀，用混合均匀后的涂料对样板进行喷涂，涂膜厚度为 45 μ m，施工粘度为 17S/20 $^{\circ}$ C（涂四杯方法测），先用远红外加热系统将喷涂后的涂膜在 80 $^{\circ}$ C 加热 3min，再用紫外固化系统在照度为 800MJ/cm² 的条件下紫外线照射涂膜表面 2min，再次使用远红外加热系统在 130 $^{\circ}$ C 的条件下加热 5min。

[0058] 附着力：1 级。

[0059] 耐冲击性：50*1cm*kg。

[0060] 耐磨性：用纱布包 1Kg 砝码，以 40 次 / 分钟的速度，以 20mm 左右的行程，在样本表面来回摩擦 20 个来回，未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良现象。

[0061] 耐汽油性：室温下 90# 汽油中浸渍 48 小时，未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化等现象。

[0062] 耐候性：紫外加速老化试验机加速老化 2000 小时下，未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象，光泽保持率 $\geq 80\%$ ，色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。氙灯老化箱加速老化 2000 小时，未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象，光泽保持率 $\geq 80\%$ ，色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。自然暴晒 48 个月，未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象，光泽保持率 $\geq 80\%$ ，色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。

[0063] 实施例 4：

[0064] UR-1 双固化清漆的配制：取 20g 三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物（德国 BAYER 公司 U680H），15g 两官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物（SARTOMER 公司 CN965），

30g 含羟基的丙烯酸酯低聚物（德谦公司 M7），20g 单体 A（5g1,6- 乙二醇二丙烯酸酯与 15g 二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物）放入作业釜 A，1000RPM 分散 5 分钟，再将 2g 复合型自由基引发剂（1g α - 羟基酮引发剂与 1g2,4,6（三甲基苯甲酰基）二苯基氧化膦引发剂混合物），3g 流变助剂（1.5g 二甲基硅氧烷与 1.5g 甲基丙基酸羟乙酯混合物），10g 第一溶剂（4g 丁酯，3g 甲苯，3g 丙二醇甲醚醋酸酯的混合物）加入到作业釜 B 中，500RPM 分散 5 分钟。将作业釜 B 混合物边分散边加入（300RPM）作业釜 A 中，之后 1000RPM 分散 10 分钟，使用 10 微米滤袋过滤机过滤包装。

[0065] 固化剂的配制：取 10g 含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物（德国 BAYER 公司的 D100），10g 甲苯加入到作业釜 C 中，1000RPM 分散 10 分钟。300 目过滤布过滤包装。

[0066] 稀释剂的配制：6g 丙二醇甲醚醋酸酯，5.5g 甲苯，3g 甲基异丁基酮，6g 丁酯加入到作业釜 D 中，开启循环泵回流搅拌分散 5 分钟，300 目过滤布过滤包装。

[0067] 涂膜性能测试：

[0068] 检测样板：马口铁板，将上述配置的 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照重量比 5 : 1 : 1 混合均匀，用混合均匀后的涂料对样板进行喷涂，涂膜厚度为 45 μ m，施工粘度为 17S/20 $^{\circ}$ C（涂四杯方法测），先用远红外加热系统将喷涂后的涂膜在 80 $^{\circ}$ C 加热 3min，再用紫外固化系统在照度为 800MJ/cm² 的条件下紫外线照射涂膜表面 2min，再次使用远红外加热系统在 130 $^{\circ}$ C 的条件下加热 5min。

[0069] 附着力：1 级。

[0070] 耐冲击性：50*1cm*kg。

[0071] 耐磨性：用纱布包 1Kg 砝码，以 40 次 / 分钟的速度，以 20mm 左右的行程，在样本表面来回摩擦 20 个来回，未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良现象。

[0072] 耐汽油性：室温下 90# 汽油中浸渍 48 小时，未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化等现象。

[0073] 耐候性：紫外加速老化试验机加速老化 2000 小时下，未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象，光泽保持率 $\geq 80\%$ ，色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。氙灯老化箱加速老化 2000 小时，未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象，光泽保持率 $\geq 80\%$ ，色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。自然暴晒 48 个月，未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象，光泽保持率 $\geq 80\%$ ，色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。

[0074] 实施例 5：

[0075] UR-1 双固化清漆的配制：取 20g 三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物（德国 BAYER 公司 U680H），20g 两官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物（SARTOMER 公司 CN965），25g 含羟基的丙烯酸酯低聚物（德谦公司 M7），10g 单体 A（4g1,6- 乙二醇二丙烯酸酯与 6g 二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物）放入作业釜 A，1000RPM 分散 5 分钟，再将 1.5g 复合型自由基引发剂（1g α - 羟基酮引发剂与 0.5g2,4,6（三甲基苯甲酰基）二苯基氧化膦引发剂混合物），3.5g 流变助剂（1.5g 二甲基硅氧烷与 2g 甲基丙基酸羟丙酯混合物），20g 第一溶剂（8g 丁酯，6g 甲苯，6g 丙二醇甲醚醋酸酯的混合物）加入到作业釜 B 中，500RPM 分散 5 分钟。将作业釜 B 混合物边分散边加入（300RPM）作业釜 A 中，之后 1000RPM 分散 10 分钟，使用 10 微米滤袋过滤机过滤包装。

[0076] 固化剂的配制：取 12.5g 含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物（德国 BAYER 公司

的 D100), 7.5g 甲苯加入到作业釜 C 中, 1000RPM 分散 10 分钟。300 目过滤布过滤包装。

[0077] 稀释剂的配制: 5g 丙二醇甲醚醋酸酯, 5g 甲苯, 4g 甲基异丁基酮, 6g 丁酯加入到作业釜 D 中, 开启循环泵回流搅拌分散 5 分钟, 300 目过滤布过滤包装。

[0078] 涂膜性能测试:

[0079] 检测样板: 马口铁板, 将上述配置的 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照重量比 5 : 1 : 1 混合均匀, 用混合均匀后的涂料对样板进行喷涂, 涂膜厚度为 45mm, 施工粘度为 17S/20°C (涂四杯方法测), 先用远红外加热系统将喷涂后的涂膜在 80°C 加热 3min, 再用紫外固化系统在照度为 800MJ/cm² 的条件下紫外线照射涂膜表面 2min, 再次使用远红外加热系统在 130°C 的条件下加热 5min。

[0080] 附着力: 1 级。

[0081] 耐冲击性: 50*1cm*kg。

[0082] 耐磨性: 用纱布包 1Kg 砝码, 以 40 次 / 分钟的速度, 以 20mm 左右的行程, 在样本表面来回摩擦 20 个来回, 未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良现象。

[0083] 耐汽油性: 室温下 90# 汽油中浸渍 48 小时, 未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化等现象。

[0084] 耐候性: 紫外加速老化试验机加速老化 2000 小时下, 未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象, 光泽保持率 $\geq 80\%$, 色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。氙灯老化箱加速老化 2000 小时, 未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象, 光泽保持率 $\geq 80\%$, 色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。自然暴晒 48 个月, 未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象, 光泽保持率 $\geq 80\%$, 色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。

[0085] 实施例 6:

[0086] UR-1 双固化清漆的配制: 取 15g 三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物 (德国 BAYER 公司 U680H), 25g 两官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物 (SARTOMER 公司 CN965), 20g 含羟基的丙烯酸酯低聚物 (德谦公司 M7), 20g 单体 A (3g 1,6- 乙二醇二丙烯酸酯与 12g 二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物) 放入作业釜 A, 1000RPM 分散 5 分钟, 再将 2g 复合型自由基引发剂 (1g α - 羟基酮引发剂与 1g 2,4,6 (三甲基苯甲酰基) 二苯基氧化膦引发剂混合物), 3g 流变助剂 (1.5g 二甲基硅氧烷与 1.5g 丙烯酸羟乙酯混合物), 15g 第一溶剂 (3g 丁酯, 6g 甲苯, 6g 丙二醇甲醚醋酸酯的混合物) 加入到作业釜 B 中, 500RPM 分散 5 分钟。将作业釜 B 混合物边分散边加入 (300RPM) 作业釜 A 中, 之后 1000RPM 分散 10 分钟, 使用 10 微米滤袋过滤机过滤包装。

[0087] 固化剂的配制: 取 11g 含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物 (德国 BAYER 公司的 D100), 9g 甲苯加入到作业釜 C 中, 1000RPM 分散 10 分钟。300 目过滤布过滤包装。

[0088] 稀释剂的配制: 6g 丙二醇甲醚醋酸酯, 6g 甲苯, 3g 甲基异丁基酮, 5g 丁酯加入到作业釜 D 中, 开启循环泵回流搅拌分散 5 分钟, 300 目过滤布过滤包装。

[0089] 涂膜性能测试:

[0090] 检测样板: 马口铁板, 将上述配置的 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照重量比 5 : 1 : 1 混合均匀, 用混合均匀后的涂料对样板进行喷涂, 涂膜厚度为 45mm, 施工粘度为 17S/20°C (涂四杯方法测), 先用远红外加热系统将喷涂后的涂膜在 80°C 加热 3min, 再用紫外固化系统在照度为 800MJ/cm² 的条件下紫外线照射涂膜表面 2min, 再次使用远红

外加热系统在 130℃ 的条件下加热 5min。

[0091] 附着力 :1 级。

[0092] 耐冲击性 :50*1cm*kg。

[0093] 耐磨性 :用纱布包 1Kg 砝码,以 40 次 / 分钟的速度,以 20mm 左右的行程,在样本表面来回摩擦 20 个来回,未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良现象。

[0094] 耐汽油性 :室温下 90# 汽油中浸渍 48 小时,未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化等现象。

[0095] 耐候性 :紫外加速老化试验机加速老化 2000 小时下,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。氙灯老化箱加速老化 2000 小时,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。自然暴晒 48 个月,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。

[0096] 实施例 7 :

[0097] UR-1 双固化清漆的配制 :取 15g 三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物 (德国 BAYER 公司 U680H),20g 两官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物 (SARTOMER 公司 CN965),30g 含羟基的丙烯酸酯低聚物 (德谦公司 M7),15g 单体 A(3g1,6- 乙二醇二丙烯酸酯与 12g 二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物)放入作业釜 A,1000RPM 分散 5 分钟,再将 2g 复合型自由基引发剂 (1g α - 羟基酮引发剂与 1g2,4,6(三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦引发剂混合物),3g 流变助剂 (1.5g 二甲基硅氧烷与 1.5g 丙烯酸羟丙酯混合物),10g 第一溶剂 (4g 丁酯,3g 甲苯,3g 丙二醇甲醚醋酸酯的混合物)加入到作业釜 B 中,500RPM 分散 5 分钟。将作业釜 B 混合物边分散边加入 (300RPM) 作业釜 A 中,之后 1000RPM 分散 10 分钟,使用 10 微米滤袋过滤机过滤包装。

[0098] 固化剂的配制 :取 7.5g 含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物 (德国 BAYER 公司的 D100),5g 甲苯加入到作业釜 C 中,1000RPM 分散 10 分钟。300 目过滤布过滤包装。

[0099] 稀释剂的配制 :2.5g 丙二醇甲醚醋酸酯,3.75g 甲苯,2.55g 甲基异丁基酮,3.75g 丁酯加入到作业釜 D 中,开启循环泵回流搅拌分散 5 分钟,300 目过滤布过滤包装。

[0100] 涂膜性能测试 :

[0101] 检测样板 :马口铁板,将上述配置的 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照重量比 8 : 1 : 1 混合均匀,用混合均匀后的涂料对样板进行喷涂,涂膜厚度为 45 μ m,施工粘度为 17S/20℃ (涂四杯方法测),先用远红外加热系统将喷涂后的涂膜在 80℃ 加热 3min,再用紫外固化系统在照度为 800MJ/cm² 的条件下紫外线照射涂膜表面 2min,再次使用远红外加热系统在 130℃ 的条件下加热 5min。

[0102] 附着力 :1 级。

[0103] 耐冲击性 :50*1cm*kg。

[0104] 耐磨性 :用纱布包 1Kg 砝码,以 40 次 / 分钟的速度,以 20mm 左右的行程,在样本表面来回摩擦 20 个来回,未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良现象。

[0105] 耐汽油性 :室温下 90# 汽油中浸渍 48 小时,未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化等现象。

[0106] 耐候性 :紫外加速老化试验机加速老化 2000 小时下,未出现明显粉化、气泡、掉

漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。氙灯老化箱加速老化 2000 小时,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。自然暴晒 48 个月,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。

[0107] 实施例 8:

[0108] UR-1 双固化清漆的配制:取 20g 三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物(德国 BAYER 公司 U680H),20g 两官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物(SARTOMER 公司 CN965),25g 含羟基的丙烯酸酯低聚物(德谦公司 M7),10g 单体 A(4g1,6-乙二醇二丙烯酸酯与 6g 二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物)放入作业釜 A,1000RPM 分散 5 分钟,再将 2g 复合型自由基引发剂(1g α -羟基酮引发剂与 1g2,4,6(三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦引发剂混合物),3g 流变助剂(1.5g 二甲基硅氧烷与 1.5g 甲基丙烯酸羟乙酯混合物),20g 第一溶剂(8g 丁酯,6g 甲苯,6g 丙二醇甲醚醋酸酯的混合物)加入到作业釜 B 中,500RPM 分散 5 分钟。将作业釜 B 混合物边分散边加入(300RPM)作业釜 A 中,之后 1000RPM 分散 10 分钟,使用 10 微米滤袋过滤机过滤包装。

[0109] 固化剂的配制:取 6.25g 含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物(德国 BAYER 公司的 D100),6.25g 甲苯加入到作业釜 C 中,1000RPM 分散 10 分钟。300 目过滤布过滤包装。

[0110] 稀释剂的配制:3.15g 丙二醇甲醚醋酸酯,3.75g 甲苯,1.85g 甲基异丁基酮 3.75g 丁酯加入到作业釜 D 中,开启循环泵回流搅拌分散 5 分钟,300 目过滤布过滤包装。

[0111] 涂膜性能测试:

[0112] 检测样板:马口铁板,将上述配置的 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照重量比 8 : 1 : 1 混合均匀,用混合均匀后的涂料对样板进行喷涂,涂膜厚度为 45mm,施工粘度为 17S/20°C(涂四杯方法测),先用远红外加热系统将喷涂后的涂膜在 80°C 加热 3min,再用紫外固化系统在照度为 800MJ/cm² 的条件下紫外线照射涂膜表面 2min,再次使用远红外加热系统在 130°C 的条件下加热 5min。

[0113] 附着力:1 级。

[0114] 耐冲击性:50*1cm*kg。

[0115] 耐磨性:用纱布包 1Kg 砝码,以 40 次/分钟的速度,以 20mm 左右的行程,在样本表面来回摩擦 20 个来回,未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良现象。

[0116] 耐汽油性:室温下 90# 汽油中浸渍 48 小时,未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化等现象。

[0117] 耐候性:紫外加速老化试验机加速老化 2000 小时下,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。氙灯老化箱加速老化 2000 小时,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。自然暴晒 48 个月,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 $\geq 80\%$,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。

[0118] 实施例 9:

[0119] UR-1 双固化清漆的配制:取 25g 三官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物(德国 BAYER 公司 U680H),15g 两官能度脂肪族聚氨酯丙烯酸酯低聚物(SARTOMER 公司 CN965),20g 含羟基的丙烯酸酯低聚物(德谦公司 M7),20g 单体 A(5g1,6-乙二醇二丙烯酸酯与 15g

二缩三丙二醇二丙烯酸酯混合物)放入作业釜A,1000RPM分散5分钟,再将2g复合型自由基引发剂(1g α -羟基酮引发剂与1g过氧化膦引发剂混合物),3g流变助剂(1.5g二甲基硅氧烷共聚物(BYK310)与1.5g聚丙烯酸酯共聚物(EFKA3777)的混合物,15g第一溶剂(6g丁酯,3g甲苯,6g丙二醇甲醚醋酸酯的混合物)加入到作业釜B中,500RPM分散5分钟。将作业釜B混合物边分散边加入(300RPM)作业釜A中,之后1000RPM分散10分钟,使用10微米滤袋过滤机过滤包装。

[0120] 固化剂的配制:取7.25g含异氰酸酯官能团的丙烯酸酯低聚物(德国BAYER公司的D100),5.25g甲苯加入到作业釜C中,1000RPM分散10分钟。300目过滤布过滤包装。

[0121] 稀释剂的配制:3.15g丙二醇甲醚醋酸酯,3.75g甲苯,2.5g甲基异丁基酮,3.15g丁酯加入到作业釜D中,开启循环泵回流搅拌分散5分钟,300目过滤布过滤包装。

[0122] 涂膜性能测试:

[0123] 检测样板:马口铁板,将上述配置的UR-1双固化清漆、固化剂和稀释剂按照重量比8:1:1混合均匀,用混合均匀后的涂料对样板进行喷涂,涂膜厚度为45 μ m,施工粘度为17S/20 $^{\circ}$ C(涂四杯方法测),先用远红外加热系统将喷涂后的涂膜在80 $^{\circ}$ C加热3min,再用紫外固化系统在照度为800MJ/cm²的条件下紫外线照射涂膜表面2min,再次使用远红外加热系统在130 $^{\circ}$ C的条件下加热5min。

[0124] 附着力:1级。

[0125] 耐冲击性:50*1cm*kg。

[0126] 耐磨性:用纱布包1Kg砝码,以40次/分钟的速度,以20mm左右的行程,在样本表面来回摩擦20个来回,未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良现象。

[0127] 耐汽油性:室温下90#汽油中浸渍48小时,未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化等现象。

[0128] 耐候性:紫外加速老化试验机加速老化2000小时下,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 \geq 80%,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。氙灯老化箱加速老化2000小时,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 \geq 80%,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。自然暴晒48个月,未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈等现象,光泽保持率 \geq 80%,色差 $\Delta E \leq 3.0$ 。

[0129] 表2

[0130]

序号	检验项目		性能指标	参考标准
1	附着力（划格法）		1 级	GB/T9286
2	耐冲击性（cm*kg）		$\geq 50*1$	GB/T1732
3	耐磨性 循环次数 磨损实验（室温）		20 次 未出现发白、掉漆、失光、纱痕等不良	棉布，1KG 砝码
4	耐汽油性 48h 浸渍试验（室温，90#）		未出现发白、起泡、掉漆、起皱、裂纹、生锈及明显出现失光、涂层软化	GB/T1734
5	耐候性	人工加速老化（QUV-B）	2000h	ASTM- G154-06
		附着力	25/25	
		外观	未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈	
		光泽保持率	$\geq 80\%$	
		色差	$\Delta E \leq 3.0$	
		人工加速老化（Q-SUN）	2000h	GB1865
		外观	未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈	
		光泽保持率	$\geq 80\%$	
		色差	$\Delta E \leq 3.0$	
		自然曝晒	48 个月	曝晒场测试
		外观	未出现明显粉化、气泡、掉漆、裂纹、生锈	
		光泽保持率	$\geq 80\%$	
色差	$\Delta E \leq 3.0$			

[0131] 从上述实施例 1-9 来看，本发明制备的紫外-红外双重固化清漆涂料，由 UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂按照质量比为 3~8 : 1 : 1 组成；UR-1 双固化清漆、固化剂和稀释剂混合均匀后，在施工粘度为 17-19S/20℃（涂 4 杯测）湿度 50-80% 条件下使用 ANNEST IWATANEW-71 空气喷枪喷涂，干膜厚度为 45-60mm，经过红外预热-紫外固化-红外固化三个阶段处理，产品的涂膜检测结果总体情况如表 2 所示。

[0132] 表 3 为本发明的检测结果与市售的罩光清漆的检测结果比较；这里所述的 UR-1 双固化清漆涂料即为本发明的清漆涂料。

[0133] 表 3

[0134]

		福泰罩光清漆涂料	新大陆 UV-2 清漆涂料	UR-1 双固化清漆涂料
产品内容	产品介绍	福泰公司生产的聚氨基酯罩光清漆主要应用于摩托车工件罩光	新大陆公司的紫外光固化清漆主要应用于摩托车工件罩光	本发明紫外红外双固化清漆主要应用于摩托车工件罩光
	固化机理	热反应固化机理	属紫外光引发自由基聚合固化机理	自由基聚合和热反应固化两种兼具
工艺	双重固化	外观差、施工好	外观好、施工难（工件需无遮光位）	外观、施工佳均较好
性能	耐冲击	50Kg.Cm	30 Kg. Cm	50 Kg. Cm
	附着力	通用性强、氨基烤漆体系可适用、再涂性佳	仅限热塑或 PU 面漆、再涂需特殊处理	通用性强、氨基烤漆体系可适用、再涂性佳
	耐化学品性	耐汽油 24h	耐汽油 48h 以上	耐汽油 48h 以上
		混合溶剂 1 h	混合溶剂 2 h 以上	混合溶剂 2 h 以上
	耐候性	紫外加速老化 1200h 以下	紫外加速老化 500h 以下	紫外加速老化 2000h 以上
		氙灯加速老化 1200h 以下	氙灯加速老化 500h 以下	氙灯加速老化 2000h 以上
	户外曝晒 2 年以下	户外曝晒 1 年以下	户外曝晒 3 年以上	

[0135] 以上结果表明,由于本发明 UR-1 双重固化清漆涂料的固化过程中,第一阶段的预热过程通过加温使得挥发流平,第二阶段紫外固化过程中丙烯酸树脂中 C=C 自由基发生聚合反应,引起交联固化反应,第三阶段的热固化过程中,由于本发明涂料中加入异氰酸酯,因此该阶段引发了异氰酸酯的 NCO 基团与羟基基团的缩聚反应,弥补紫外固化中的不足。因此,本发明相对于一般市售紫外固化产品有着更为优良的性能。