



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101821018 A

(43) 申请公布日 2010.09.01

(21) 申请号 200880111322.6

B05D 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2008.08.27

(30) 优先权数据

11/845,324 2007.08.27 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.04.12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/074391 2008.08.27

(87) PCT申请的公布数据

W02009/029635 EN 2009.03.05

(71) 申请人 PPG 工业俄亥俄公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 R·J·塞德弗瑞 D·A·辛普森

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 陈宙

(51) Int. Cl.

B05D 5/06 (2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 15 页

(54) 发明名称

在基材上沉积多个涂层的方法

(57) 摘要

涂布基材的方法,其包括 (a) 将溶剂基底漆涂料组合物施涂于基材的至少一部分;(b) 将溶剂基的含颜色的涂料组合物施涂于所述溶剂基底漆涂料组合物的至少一部分,其中所述溶剂基的含颜色的涂料组合物包含着色剂和不溶性微粒;和 (c) 将至少一部分的所述溶剂基底漆涂料组合物和所述溶剂基的含颜色的涂料组合物固化。

1. 涂布基材的方法,其包括:
 - (a) 将溶剂基底漆涂料组合物施涂于所述基材的至少一部分;
 - (b) 将溶剂基的含颜色的涂料组合物施涂于所述溶剂基底漆涂料组合物的至少一部分,其中所述溶剂基的含颜色的涂料组合物包含着色剂和不溶性微粒;和
 - (c) 将至少一部分的所述溶剂基底漆涂料组合物和所述溶剂基的含颜色的涂料组合物固化。
2. 权利要求 1 的方法,其进一步包括在步骤 (c) 之前将基本上未着色的涂料组合物施涂于所述溶剂基的含颜色的涂料组合物的至少一部分,和其中步骤 (c) 进一步包括固化所述基本上未着色的涂料组合物。
3. 权利要求 1 的方法,其进一步包括在步骤 (a) 之前将可电沉积的涂料组合物施涂于所述基材的至少一部分。
4. 权利要求 1 的方法,其中所述不溶性微粒基于所述溶剂基的含颜色的涂料组合物的全部树脂固体占 0.5-20wt%。
5. 权利要求 1 的方法,其中所述不溶性微粒包括气相法二氧化硅、沉淀二氧化硅、胶态二氧化硅、交联微粒、氧化铝、或其组合。
6. 权利要求 5 的方法,其中所述交联微粒包括交联聚合物微粒。
7. 权利要求 1 的方法,其中所述溶剂基的含颜色的涂料组合物进一步包含乙酸丁酸纤维素。
8. 权利要求 1 的方法,其中所述溶剂基底漆涂料组合物进一步包含另一种不溶性微粒,和其中所述另一种不溶性微粒可以与所述不溶性微粒相同或不同。
9. 权利要求 8 的方法,其中所述另一种不溶性微粒基于所述溶剂基底漆涂料组合物的全部树脂固体占 0.5-20wt%。
10. 权利要求 8 的方法,其中所述另一种不溶性微粒包括气相法二氧化硅、沉淀二氧化硅、胶态二氧化硅、交联微粒、氧化铝、或其组合。
11. 权利要求 5 的方法,其中所述交联微粒包括交联聚合物微粒。
12. 权利要求 1 的方法,其中所述溶剂基的含颜色的涂料组合物进一步包含具有反应性官能团的聚酯和对所述聚酯的所述反应性官能团呈反应性的固化剂。
13. 权利要求 12 的方法,其中所述聚酯为新戊二醇、三羟甲基丙烷、己二酸和间苯二甲酸的反应产物。
14. 权利要求 12 的方法,其中所述固化剂为高亚氨基的三聚氰胺。
15. 权利要求 1 的方法,其中所述溶剂基底漆涂料组合物包含具有反应性官能团的聚酯和对所述聚酯的所述反应性官能团呈反应性的固化剂。
16. 权利要求 15 的方法,其中所述聚酯为新戊二醇、新戊二醇羟基新戊酸酯、三羟甲基丙烷、己二酸、 ϵ -己内酯和间苯二甲酸的反应产物。
17. 权利要求 15 的方法,其中所述固化剂为三聚氰胺。
18. 权利要求 1 的方法,其中所述溶剂基底漆涂料组合物进一步包含乙酸丁酸纤维素。
19. 权利要求 1 的方法,其中所述溶剂基底漆涂料组合物包含快速挥发溶剂。
20. 涂布基材的方法,其包括:
 - (a) 将溶剂基底漆涂料组合物施涂于所述基材的至少一部分;

(b) 将溶剂基的含颜色的涂料组合物施涂于所述溶剂基底漆涂料组合物的至少一部分,其中所述溶剂基的含颜色的涂料组合物包含着色剂和不溶性微粒;

(c) 将基本上未着色的涂料组合物施涂于所述溶剂基的含颜色的涂料组合物的至少一部分;和

(d) 将至少一部分的所述溶剂基底漆涂料组合物、所述溶剂基的含颜色的涂料组合物和所述基本上未着色的涂料组合物固化。

在基材上沉积多个涂层的方法

[0001] 发明背景

发明领域

[0002] 本发明涉及涂布基材的方法。

背景技术

[0003] 常规的汽车涂布工艺典型地包括将涂料组合物顺序施涂于基材。例如，将可电沉积的涂料组合物、通常是阳离子型组合物施涂于预处理过的基材。然后固化可电沉积的涂料组合物，之后在该电沉积涂层之上施涂头二道混合底漆涂料组合物。头二道混合底漆层典型地掩蔽电沉积涂层中存在的任何表面缺陷，由此确保随后施涂于该涂层体系的面漆的平滑外观。

[0004] 在已经将头二道混合底漆涂料组合物施涂于固化的可电沉积涂料之后，将头二道混合底漆涂料固化并且砂磨以除去表面缺陷。然后将增强颜色和 / 或增强效果的底涂层组合物施涂于头二道混合底漆涂层上。典型地将底涂层在足以驱逐过量溶剂、但不足以固化底涂层组合物的温度和时间下快速干燥。然后将透明或澄清涂层组合物施涂于未固化的底涂层上。这通常称为湿碰湿施涂。接着在单个步骤中将底涂层组合物和透明或澄清涂层组合物一起固化。

[0005] 然而，需要如下的涂布工艺，其可减少和 / 或消除在涂布过程中所用的步骤和 / 或涂料组合物的数目，从而减少典型地与涂布基材相关的时间和成本问题。

[0006] 发明概述

[0007] 本发明涉及涂布基材的方法，其包括 (a) 将溶剂基底漆涂料组合物施涂于基材的至少一部分；(b) 将溶剂基的含颜色的涂料组合物施涂于所述溶剂基底漆涂料组合物的至少一部分，其中所述溶剂基的含颜色的涂料组合物包含着色剂和不溶性微粒；和 (c) 将至少一部分的所述溶剂基底漆涂料组合物和所述溶剂基的含颜色的涂料组合物固化。

[0008] 发明详述

[0009] 如本文使用的，除非另有明确说明，所有数字例如表示值、范围、量或百分比的那些可以像前面有措辞“约”一样来理解，即使该术语没有明确出现也一样。复数包括单数，反之亦然。例如，尽管本文（包括权利要求书）提及“一种（一个）”底漆涂料组合物、“一种（一个）”含颜色的涂料组合物、“一种（一个）”基本上未着色的涂料组合物，但是可以使用任何这些的混合物。

[0010] 本文使用的术语“数目”是指一或大于一的整数（即复数）。

[0011] 当提及任何数值范围时，这样的范围被理解为包括所述范围的最小值与最大值之间的每一个数字和 / 或片段。

[0012] 本文使用的术语“多元醇”或其变体宽泛地指每分子具有平均两个或更多羟基的物质。然而，将会理解反应产物中的“多元醇”残基或结构部分包括每分子可能具有一个或更多羟基的物质。

[0013] 本发明涉及涂布基材的方法,其通过从涂布方法中消除头二道混合底漆涂料组合物的施涂,而减少和 / 或消除在涂布过程中所用的步骤和 / 或涂料组合物的数目。因此,源自本发明的一个优点是消除头二道混合底漆涂料的施涂后表面修饰步骤例如砂磨。

[0014] 如上所述,该方法始于将溶剂基底漆涂料组合物施涂于基材。典型地使用本领域已知的技术将溶剂基底漆涂料组合物施涂于基材的至少一部分。例如,可以使用本领域已知的技术施涂该溶剂基底漆组合物,所述技术例如但不限于喷涂、静电喷涂、高速静电旋杯 (highrotational electrostatic bells) 等。

[0015] 向其上施涂所述溶剂基底漆涂料组合物的基材的种类不意味着是限制性的,因此包括金属基材、金属合金基材、和 / 或已经金属化的基材例如镀镍的塑料。在某些实施方案中,金属或金属合金可以是铝和 / 或钢。例如,钢基材可以是冷轧钢、电镀锌钢和热浸镀锌钢。此外,在一些实施方案中,基材可以包括交通工具的一部分,例如车身 (不限制地例如车门、车身覆盖件 (body panel)、箱舱覆盖件 (trunk decklid)、车顶覆盖件 (roof panel)、引擎罩和 / 或车顶) 和 / 或车辆框架。本文使用的术语“交通工具”或其变体包括但不限于民用、商用和军用陆地交通工具例如小汽车和卡车。另外将会理解,在一些实施方案中,基材可以用预处理溶液、例如通过引用并入本文的美国专利 4,793,867 和 5,588,989 中所述的磷酸锌溶液预处理,或者不用预处理溶液预处理。

[0016] 在某些实施方案中,将所述溶剂基底漆涂料组合物施涂于基材,该基材已经至少部分地用可电沉积涂料组合物涂布,例如通过引用并入本文的美国专利申请 11/835,600 中所述的那些组合物。为了清楚,当本文中提及“基材”时,应当注意该基材可能经过或可能未经过预处理和 / 或可能具有或可能不具有可电沉积涂层。

[0017] 在一些实施方案中,所述溶剂基底漆涂料组合物包含丙烯酸类聚合物、聚酯聚合物、聚氨酯聚合物、聚醚聚合物、多环氧化物聚合物、含硅聚合物、或其组合。此外,溶剂基底漆涂料组合物中的聚合物具有一定数目的可以与典型地混入该溶剂基底漆涂料组合物中的交联剂反应的反应性官能团。例如,所述反应性官能团包括但不限于羟基、羧基、异氰酸酯基、封闭异氰酸酯基、伯胺基、仲胺基、酰胺基、氨基甲酸酯基 (carbamate)、脲基、尿烷基 (urethane)、乙烯基、不饱和酯基、马来酰亚胺基、富马酸酯基、酸酐基、羟基烷基酰胺基、环氧基、或其组合。本文使用的“聚合物”将与“树脂”同义。

[0018] 合适的含羟基和 / 或羧基的丙烯酸类聚合物可以由可聚合的烯键式不饱和单体制备,而且典型地是 (甲基) 丙烯酸和 / 或 (甲基) 丙烯酸的羟基烷基酯与一种或多种其它可聚合的烯键式不饱和单体的共聚物,所述其它可聚合的烯键式不饱和单体例如为包括 (甲基) 丙烯酸甲酯、(甲基) 丙烯酸乙酯、(甲基) 丙烯酸丁酯和丙烯酸 2- 乙基己酯的 (甲基) 丙烯酸烷基酯以及例如苯乙烯、 α - 甲基苯乙烯和乙烯基甲苯的乙烯基芳族化合物。本文使用的“(甲基) 丙烯酸酯”和类似术语意图包括丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯二者。

[0019] 在本发明的一些实施方案中,可以由烯键式不饱和的 β - 羟基酯官能的单体制备所述丙烯酸类聚合物。上述单体可以来源于烯键式不饱和酸官能单体例如一元羧酸如丙烯酸与环氧化合物的反应,该环氧化合物不会参与与所述不饱和酸单体的自由基引发的聚合。所述环氧化合物的实例包括缩水甘油醚和酯。合适的缩水甘油醚包括醇类和酚类的缩水甘油醚,例如丁基缩水甘油醚、辛基缩水甘油醚、苯基缩水甘油醚等。合适的缩水甘油酯包括从 Shell Chemical Company 以商品名 CARDURA E 和从 Exxon Chemical Company 以商

品名 GLYDEX-10 可购得的那些。作为选择,可以由烯键式不饱和的环氧官能的单体、例如(甲基)丙烯酸缩水甘油酯和烯丙基缩水甘油醚与饱和羧酸、诸如饱和一元羧酸、例如异硬脂酸制备 β -羟基酯官能的单体。

[0020] 通过使例如(甲基)丙烯酸缩水甘油酯和烯丙基缩水甘油醚的含环氧乙烷基团的单体与诸如上述那些的其它可聚合的烯键式不饱和单体共聚,可以将环氧官能团引入由可聚合的烯键式不饱和单体制备的聚合物中。所述环氧官能的丙烯酸类聚合物的制备详细描述于通过引用并入本文的美国专利 4,001,156 第 3-6 栏中。

[0021] 通过例如使上述烯键式不饱和单体与氨基甲酸酯官能的乙烯基单体(诸如甲基丙烯酸的氨基甲酸酯官能的烷基酯)共聚,可以将氨基甲酸酯官能团引入由可聚合的烯键式不饱和单体制备的聚合物中。可以通过例如使氨基甲酸羟基烷基酯(诸如氨和碳酸亚乙酯或碳酸亚丙酯的反应产物)与甲基丙烯酸类酸酐反应而制备可用的氨基甲酸酯官能的烷基酯。其它可用的氨基甲酸酯官能的乙烯基单体包括例如甲基丙烯酸羟基乙酯、异佛尔酮二异氰酸酯和氨基甲酸羟基丙基酯的反应产物;或者甲基丙烯酸羟基丙酯、异佛尔酮二异氰酸酯和甲醇的反应产物。可以使用另外其它的氨基甲酸酯官能的乙烯基单体,例如异氰酸(HNCO)与羟基官能的丙烯酸类或甲基丙烯酸类单体例如丙烯酸羟基乙酯的反应产物,以及在通过引用并入本文的美国专利 3,479,328 中所述的那些。也可以通过使羟基官能的丙烯酸类聚合物与低分子量氨基甲酸烷基酯例如氨基甲酸甲酯反应而将氨基甲酸酯官能团引入丙烯酸类聚合物中。还可以通过“转氨基酰化(transcarbamoylation)”反应将侧挂的氨基甲酸酯基团引入丙烯酸类聚合物中,在该反应中使羟基官能的丙烯酸类聚合物与来源于醇或二醇醚的低分子量氨基甲酸酯反应。氨基甲酸酯基团与羟基交换,产生氨基甲酸酯官能的丙烯酸类聚合物和原始的醇或二醇醚。另外,可以使羟基官能的丙烯酸类聚合物与异氰酸反应以提供侧挂的氨基甲酸酯基团。同样,可以使羟基官能的丙烯酸类聚合物与脲反应以提供侧挂的氨基甲酸酯基团。

[0022] 可以通过本领域技术人员公知的溶液聚合技术,在合适催化剂例如有机过氧化物或偶氮化合物、例如过氧化苯甲酰或 N,N'-偶氮二异丁腈的存在下,制备由可聚合的烯键式不饱和单体制成的聚合物。可以通过本领域的常规技术在单体可溶于其中的有机溶液中进行聚合。或者,可以通过本领域公知的水性乳液或分散体聚合技术制备这些聚合物。选择反应物的比率和反应条件以产生具有期望的侧挂官能度的丙烯酸类聚合物。

[0023] 在一些实施方案中,可以使用本领域已知的技术经由酸例如二元酸与多元醇的缩合反应制备聚酯聚合物。可以用于制备聚酯聚合物的合适的酸包括但不限于间苯二甲酸、对苯二甲酸、 ϵ -己内酯、1,4-环己烷二酸、PRIPOL、二聚脂肪酸、马来酸酐、六氢化邻苯二甲酸酐、甲基六氢化邻苯二甲酸酐、四氢化邻苯二甲酸酐、邻苯二甲酸酐、己二酸、壬二酸、或其组合。可以用于制备聚酯聚合物的合适的多元醇包括但不限于 1,6-己二醇、丁基乙基丙二醇、1,4-环己烷二甲醇、2-甲基-1,3-丙二醇、聚四亚甲基醚二醇(polytetramethylene etherglycol) 及其低聚物、聚四氢呋喃及其低聚物、二丙二醇、新戊二醇、新戊二醇羟基新戊酸酯、三羟甲基丙烷、丁二醇、三丙二醇、或其组合。

[0024] 在某些实施方案中,通过使二元羧酸的酸酐例如六氢化邻苯二甲酸酐与二元醇例如新戊二醇以 1:2 摩尔比反应,可以制备含羟基的聚酯。在期望增强空气干燥的情况下,可以使用合适的干性油脂肪酸,并且其包括来源于亚麻籽油、豆油、妥尔油、脱水蓖麻油或

桐油的那些。

[0025] 在某些实施方案中,所述溶剂基底漆涂料组合物包含聚酯聚合物,其为新戊二醇、新戊二醇羟基新戊酸酯、三羟甲基丙烷、己二酸、 ϵ -己内酯和间苯二甲酸的反应产物。

[0026] 可以通过首先形成能够与用于形成聚酯的多元酸和多元醇反应的氨基甲酸酯官能团而制备氨基甲酸酯官能的聚酯。作为选择,可以通过使异氰酸酯与羟基官能的聚酯反应将末端氨基甲酸酯官能团引入聚酯中。此外,可以通过使羟基聚酯与脲反应将氨基甲酸酯官能团引入聚酯中。另外,可以通过转氨基酰化反应将氨基甲酸酯基团引入聚酯中。合适的含氨基甲酸酯官能团的聚酯的制备为通过引用并入本文的美国专利 5,593,733 第 2 栏第 40 行-第 4 栏第 9 行中所述的那些。

[0027] 在一些实施方案中,所述聚合物可以占所述溶剂基底漆涂料组合物的全部树脂固体的 $\geq 5\%$ 。在其它实施方案中,所述聚合物可以占所述溶剂基底漆涂料组合物的全部树脂固体的 $\leq 80\%$ 。在某些实施方案中,所述聚合物的总量可以在前面句子中所述的值的任意组合之间,包括端值。例如,在一些实施方案中所述聚合物可以占所述溶剂基底漆涂料组合物的全部树脂固体的 30%-50%。

[0028] 如上所述,所述溶剂基底漆涂料组合物中的聚合物包含一定数目的官能团,该官能团可以与混入该溶剂基底漆涂料组合物内的交联剂反应。根据溶剂基底漆涂料组合物中的聚合物的反应性官能团,固化剂可以选自氨基塑料树脂、异氰酸酯、多环氧化物、多元酸、酸酐、胺、多元醇、或其组合。

[0029] 氨基塑料可以用作含羟基、羧酸和氨基甲酸酯官能团的物质的固化剂是本领域公知的。诸如上述那些的合适的氨基塑料树脂是本领域技术人员已知的。可以由甲醛与胺或酰胺的缩合反应获得氨基塑料。胺或酰胺的非限制性实例包括三聚氰胺、脲或苯基胍胺。可以使用与其它胺或酰胺的缩合物;例如,甘脲的醛缩合物,其产生可用于粉末涂料中的高熔点结晶产物。虽然所用的醛最经常是甲醛,但是可以使用其它醛例如乙醛、巴豆醛和苯甲醛。

[0030] 氨基塑料典型地含有亚氨基和羟甲基以及在某些情况下至少一部分羟甲基用醇醚化从而改变固化响应。为此目的可以使用任何一元醇,包括甲醇、乙醇、正丁醇、异丁醇和己醇。

[0031] 氨基塑料的非限制性实例包括三聚氰胺-脲-或苯基胍胺-甲醛缩合物,在某些情况下是单体型的,以及至少部分地用一种或多种含有 1-4 个碳原子的醇醚化。合适的氨基塑料树脂的非限制性实例可商购获得,例如可从 Cytec Industries, Inc. 以商标 CYMEL、从 INEOS Melamines 以商标 RESIMENE 和从 BASF 以商标 LUWIPAL 购得。

[0032] 如同将在下文更详细论述的那样,在一些实施方案中,所述溶剂基底漆涂料组合物包含三聚氰胺固化剂,其中该三聚氰胺固化剂具有高亚氨基。本文使用的“高亚氨基”是指特定化合物的 NH 官能度为 10%-50%。

[0033] 如上所述,固化剂也可以包括异氰酸酯。本文使用的“异氰酸酯”还包括多异氰酸酯,反之亦然。多异氰酸酯固化剂可以是基本上不含游离异氰酸酯基的完全封端的多异氰酸酯,或者它可以被部分封端和与树脂主链反应,如美国专利 3,984,299 中所述。多异氰酸酯可以是脂族、芳族多异氰酸酯或其组合。在一些实施方案中,使用二异氰酸酯,尽管在其它实施方案中可以使用高级多异氰酸酯代替二异氰酸酯或与其组合。

[0034] 可以将任何合适的醇或多元醇用作本发明的可电沉积涂料组合物中的多异氰酸酯的封端剂,条件是该试剂将在固化温度下脱除封端和条件是不形成胶凝产物。例如,合适的醇包括但不限于甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇、2-乙基己醇、丁氧基乙醇、己氧基乙醇、2-乙基己氧基乙醇、正丁醇、环己醇、苯基甲醇、甲基苯基甲醇、乙二醇单丁醚、二甘醇单丁醚、乙二醇单甲醚、丙二醇单甲醚、或其组合。

[0035] 在本发明的某些实施方案中,所述封端剂包括一种或多种 1,3-二元醇和 / 或 1,2-二元醇。在本发明的一种实施方案中,封端剂包括一种或多种 1,2-二元醇,其典型地是一种或多种 C_3-C_6 1,2-二元醇。例如,封端剂可以选自 1,2-丙二醇、1,3-丁二醇、1,2-丁二醇、1,2-戊二醇、三甲基戊二醇和 / 或 1,2-己二醇中的至少一种。

[0036] 如上所述,固化剂可以包括酸酐,其典型地用作用于含羟基官能团的物质的固化剂。适合在本发明的组合物中用作固化剂的酸酐的非限制性实例包括每分子具有至少两个羧酸酐基团的那些,它们来源于包含烯键式不饱和羧酸酐和至少一种乙烯基共聚单体(例如苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯等)的单体混合物。合适的烯键式不饱和羧酸酐的非限制性实例包括马来酸酐、柠康酸酐和衣康酸酐。或者,酸酐可以是二烯聚合物的酸酐加合物,例如马来酸酐化聚丁二烯或马来酸酐化丁二烯共聚物,例如丁二烯 / 苯乙烯共聚物。这些和其它合适的酸酐固化剂描述于美国专利 4,798,746 第 10 栏第 16-50 行;和美国专利 4,732,790 第 3 栏第 41-57 行中,二者都通过引用并入本文。

[0037] 多环氧化物可以用作用于含羧酸官能团的物质的固化剂是本领域公知的。适合用于本发明组合物中的多环氧化物的非限制性实例包括多缩水甘油酯(例如来自甲基丙烯酸缩水甘油酯的丙烯酸类树脂)、多元酚和脂族醇的多缩水甘油醚(其可以通过多元酚、或脂族醇与诸如表氯醇的表卤代醇在碱存在下的醚化制备)。这些和其它合适的多环氧化物描述于通过引用并入本文的美国专利 4,681,811 第 5 栏第 33-58 行中。

[0038] 适合用于含环氧官能团的物质的固化剂包括多元酸固化剂,例如由含有至少一个羧酸基团的烯键式不饱和单体与至少一种不含羧酸基团的烯键式不饱和单体制备的含酸基的丙烯酸类聚合物。所述酸官能的丙烯酸类聚合物可以具有 30-150 的酸值。也可以使用含酸官能团的聚酯。上述多元酸固化剂更详细描述于通过引用并入本文的美国专利 4,681,811 第 6 栏第 45 行 - 第 9 栏第 54 行中。

[0039] 另外在本领域中公知作为用于含异氰酸酯官能团的物质的固化剂是多元醇。适合用于本发明组合物中的这些材料的非限制性实例包括聚亚烷基醚多元醇,包括硫醚;聚酯多元醇,包括多羟基聚酯酰胺;以及含羟基的聚己内酯和含羟基的丙烯酸类共聚物。另外可用的是由众多多元醇的烷氧化形成的聚醚多元醇,该多元醇例如二元醇诸如乙二醇、1,6-己二醇、双酚 A 等,或者高级多元醇例如三羟甲基丙烷、季戊四醇等。也可以使用聚酯多元醇。这些和其它合适的多元醇固化剂描述于美国专利 4,046,729 第 7 栏第 52 行 - 第 8 栏第 9 行;第 8 栏第 29-第 9 栏第 66 行;和美国专利 3,919,315 第 2 栏第 64 行 - 第 3 栏第 33 行中,二者都通过引用并入本文。

[0040] 也可以将多胺用作用于含异氰酸酯官能团的物质的固化剂。合适的多胺固化剂的非限制性实例包括伯或仲二胺或多胺,其中与氮原子相连的基团可以是饱和的或不饱和的、脂族、脂环族、芳族、芳族取代的脂族、脂族取代的芳族、和杂环的。合适的脂族和脂环族二胺的非限制性实例包括 1,2-乙二胺、1,2-丙二胺、1,8-辛二胺、异佛尔酮二胺、丙

烷-2,2-环己基胺等。合适的芳族二胺的非限制性实例包括苯二胺类和甲苯二胺类,例如邻苯二胺和对甲苯二胺。这些和其它合适的多胺详细描述于通过引用并入本文的美国专利 4,046,729 第 6 栏第 61 行-第 7 栏第 26 行中。

[0041] 除了上述聚酯聚合物和固化剂以外,所述溶剂基底漆涂料组合物可以进一步包含不溶性微粒,其例如但不限于聚合物微粒、微凝胶(交联微粒)、氧化铝、二氧化硅、或其组合。本文使用的“二氧化硅”包括但不限于气相法二氧化硅、沉淀二氧化硅、胶态二氧化硅、或其组合。本文使用的“不溶性微粒”是指即使将该材料加入到有机溶剂中它也保持颗粒形式。可以加入到所述溶剂基底漆涂料组合物中的其它成分是本领域已知的并且包括但不限于乙酸丁酸纤维素(CAB)、蜡(例如酰胺蜡或聚乙烯)、金属硫酸盐、硫酸钙、高分子量聚丙烯酸酯、聚丁二烯或其它聚烯烃(例如聚异丁烯、聚丙烯或聚乙烯)、高分子量聚酯/聚氨酯、多聚酸(例如聚丙烯酸)、聚苯乙烯、聚脲材料(例如流挂控制剂)、膨润土、聚四氟乙烯或 PTFE 改性蜡、聚乙烯基吡咯烷酮、或其组合。本文使用的“高分子量”是指 $\geq 20,000$ 道尔顿的分子量。

[0042] 在某些实施方案中,所述溶剂基底漆涂料组合物包含如通过引用并入本文的美国专利 4,147,688(第 2 栏第 6 行-第 4 栏第 10 行)中所述的微凝胶。

[0043] 在一些实施方案中,所述溶剂基底漆涂料组合物还可以包含添加剂,其例如但不限于磺酸钙。

[0044] 在一些实施方案中,所述微凝胶可以占所述溶剂基底漆涂料组合物的全部树脂固体的 $\geq 0.5\%$ 。在其它实施方案中,所述微凝胶可以占所述溶剂基底漆涂料组合物的全部树脂固体的 $\leq 20\%$ 。在某些实施方案中,所述微凝胶的总量可以在前面句子中所述的值的任意组合之间,包括端值。例如,所述微凝胶可以占所述溶剂基底漆涂料组合物的全部树脂固体的 $1.5\%-3\%$ 。

[0045] 在一些实施方案中,所述溶剂基底漆涂料组合物基于该溶剂基底漆涂料组合物的总重量包含 $\geq 40\%$ 的固体。在其它实施方案中,所述溶剂基底漆涂料组合物基于该溶剂基底漆涂料组合物的总重量包含 $\leq 70\%$ 的固体。在某些实施方案中,所述溶剂基底漆涂料组合物中的固体总量可以在前面句子中所述的值的任意组合之间,包括端值。例如,所述固体总量基于所述溶剂基底漆涂料组合物的总重量可以是 $45\%-65\%$ 。

[0046] 在使所述溶剂基底漆涂料组合物沉积于基材的至少一部分之后,所述方法进一步包括使用本领域已知的技术、例如上述的那些,将溶剂基的含颜色的涂料组合物沉积于基本上未固化的溶剂基底漆涂料组合物的至少一部分。应当注意在一些实施方案中,在规定持续时间之后将所述溶剂基的含颜色的涂料组合物沉积于溶剂基底漆涂料组合物上。换句话说,在将溶剂基底漆涂料组合物施涂于基材之后,在将溶剂基的含颜色的涂料组合物沉积于未固化的溶剂基底漆涂料组合物之前可能经过一定量的时间。在一些实施方案中,在施涂溶剂基底漆涂料组合物于基材与施涂溶剂基的含颜色的涂料组合物之间可能经过的持续时间可以是 ≥ 30 秒。在其它实施方案中,该持续时间可以是 ≤ 20 分钟。在某些实施方案中,该持续时间可以在前面句子中所述的值的任意组合之间,包括端值。例如,该持续时间可以是 1 分钟-4 分钟。

[0047] 混入所述溶剂基的含颜色的涂料组合物中的聚合物可以是与混入所述溶剂基底漆涂料组合物中的聚合物相同或不同的聚合物。例如,在一些实施方案中,可以将聚酯聚合

物用于溶剂基的含颜色的组合物以及溶剂基底漆涂料组合物二者中。在一些实施方案中，可以将丙烯酸类聚合物用于溶剂基底漆涂料组合物中，而将聚酯聚合物用于溶剂基的含颜色的组合物中。

[0048] 应当注意用于本发明的溶剂基的含颜色的涂料组合物是基本上不透明的。本文使用的“基本上不透明”是指在 400nm-500nm 范围内的可见光谱波长中 $\leq 0.5\%$ 透光率。因此，将理解由所述溶剂基的含颜色的涂料组合物产生的涂层也是基本上不透明的。

[0049] 在某些实施方案中，所述溶剂基的含颜色的涂料组合物包含聚酯聚合物，该聚合物为新戊二醇、三羟甲基丙烷、己二酸和间苯二甲酸的反应产物。

[0050] 根据所述溶剂基的含颜色的涂料组合物中的聚合物的反应性官能团，固化剂可以选择自氨基塑料树脂、异氰酸酯、多环氧化物、多元酸、酸酐、胺、多元醇、或其组合。然而，应当注意用于所述溶剂基的含颜色的涂料组合物中的固化剂可以是与混入所述溶剂基底漆涂料组合物中的固化剂相同或不同的固化剂。

[0051] 除了上述聚合物和固化剂以外，所述溶剂基的含颜色的涂料组合物还包含一种或多种不溶性微粒和/或其它成分例如前面段落中所述的那些。应当注意用于所述溶剂基的含颜色的涂料组合物中的不溶性微粒可以与用于所述溶剂基底漆涂料组合物中的不溶性微粒相同或不同。

[0052] 已经惊讶地发现，在结合没有头二道混合底漆涂层的本文所述方法的溶剂基的含颜色的涂料组合物中使用微凝胶，产生在外观上与包括头二道混合底漆涂层的多层复合涂层体系基本上相当的多层复合涂层体系。在一些实施方案中，所述微凝胶可以占所述溶剂基的含颜色的涂料组合物的全部树脂固体的 $\geq 0.5\%$ 。在其它实施方案中，所述微凝胶可以占所述溶剂基的含颜色的涂料组合物的全部树脂固体的 $\leq 20\%$ 。在某些实施方案中，所述溶剂基的含颜色的涂料组合物中的微凝胶的总量可以在前面句子所述的值的任意组合之间，包括端值。例如，该溶剂基涂料组合物中的微凝胶的量可以是 2% -4%、10% -15% 或 2% -15%。应当注意用于该溶剂基涂料组合物中的微凝胶的总量将取决于溶剂基涂料组合物的颜色。

[0053] 此外，在某些实施方案中，将可以由 Eastman Chemicals 购得的乙酸丁酸纤维素 (CAB) 混入所述溶剂基的含颜色的涂料组合物中。惊讶地发现，包含经由本文所述的方法制备并且含 CAB 和微凝胶的溶剂基的含颜色的涂料组合物的多层复合涂层体系，具有与包括头二道混合底漆涂层的多层复合涂层体系相当的外观。

[0054] 在一些实施方案中，经由本文所述方法产生的多层复合涂层体系的外观可以通过在所述溶剂基底漆涂料组合物中使用具有高亚氨基的三聚氰胺固化剂而得到提高。此外，在某些实施方案中，该多层复合涂层体系的外观可以通过在溶剂基底漆涂料组合物中使用溶剂而得到提高，该溶剂基底漆涂料组合物具有快的蒸发速率。换句话说，溶剂基底漆涂料组合物可以包含快速挥发溶剂。本文使用的“快的蒸发速率”是指蒸发速率大于或等于作为等级 100 的乙酸正丁酯的蒸发速率。因此，本文使用的“慢速挥发溶剂”是指蒸发速率小于乙酸正丁酯的溶剂。

[0055] 在一些实施方案中，CAB 可以占所述溶剂基的含颜色的涂料组合物的全部树脂固体的 $\geq 0.5\%$ 。在其它实施方案中，CAB 可以占所述溶剂基的含颜色的涂料组合物的全部树脂固体的 $\leq 20\%$ 。在某些实施方案中，所述溶剂基的含颜色的涂料组合物中的 CAB 的总量

可以在前面句子所述的值的任意组合之间,包括端值。例如,CAB 可以占所述溶剂基的含颜色的涂料组合物的全部树脂固体的 5% -15%。

[0056] 在一些实施方案中,所述溶剂基的含颜色的涂料组合物基于该溶剂基的含颜色的涂料组合物的总重量包含 $\geq 15\%$ 的固体。在其它实施方案中,所述溶剂基的含颜色的涂料组合物基于该溶剂基的含颜色的涂料组合物的总重量包含 $\leq 70\%$ 的固体。在某些实施方案中,所述溶剂基的含颜色的涂料组合物中的固体总量可以在前面句子所述的值的任意组合之间,包括端值。例如,固体总量基于所述溶剂基的含颜色的涂料组合物的总重量可以是 20% -60%。将理解所述溶剂基的含颜色的涂料组合物中的固体总量将取决于该溶剂基的含颜色的涂料组合物的颜色。

[0057] 在一些实施方案中,在已经将所述溶剂基的含颜色的涂料组合物施涂于所述溶剂基底漆涂料组合物之后,所述方法进一步包括使涂布的基材经受足以固化该溶剂基底漆涂料组合物以及该溶剂基的含颜色的涂料组合物的条件。换句话说,该溶剂基底漆涂料组合物和溶剂基的含颜色的涂料组合物被同时固化(共同固化)。将理解在固化操作过程中,溶剂基涂料组合物中的溶剂从该涂料组合物中蒸发,涂料组合物中的成膜材料被固化,从而产生固化的涂层。

[0058] 可以通过任何已知的固化方法实现涂层的固化,所述方法包括通过热能、红外、电离或光化辐射、或者通过其任意组合。在一些实施方案中,固化操作在 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ (50°F) 的温度下进行。在其它实施方案中,固化操作在 $\leq 246^{\circ}\text{C}$ (475°F) 的温度下进行。在某些实施方案中,固化操作在前面句子所述的值的任意组合之间、包括端值的温度下进行。例如,固化操作可以在 121.1°C (250°F) - 148.9°C (300°F) 的温度下进行。然而,应当注意根据需要可以使用更低或更高的温度以活化固化机制。

[0059] 在某些实施方案中,在使涂布的基材经受固化操作之前,将基本上未着色的涂料组合物施涂于未固化的溶剂基的含颜色的涂料组合物的至少一部分。将理解可以使用本领域已知的技术、例如上述那些,将所述基本上未着色的涂料组合物施涂于未固化的溶剂基的含颜色的涂料组合物。应当注意在一些实施方案中,在规定持续时间之后将所述溶剂基的基本上未着色的涂料组合物沉积于所述溶剂基的含颜色的涂料组合物。换句话说,在将溶剂基的含颜色的涂料组合物施涂于基材之后,在将基本上未着色的涂料组合物沉积于未固化的溶剂基的含颜色的涂料组合物之前可能经过一定量的时间。在一些实施方案中,在施涂溶剂基的含颜色的涂料组合物与施涂基本上未着色的涂料组合物之间可能经过的持续时间可以是 ≥ 30 秒。在其它实施方案中,该持续时间可以是 ≤ 20 分钟。在某些实施方案中,该持续时间可以在前面句子所述的值的任意组合之间,包括端值。例如,该持续时间可以是 1 分钟 -5 分钟。

[0060] 在将所述基本上未着色的涂料组合物沉积于未固化的溶剂基的含颜色的涂料组合物的至少一部分之后,使涂布的基材经受固化操作以便固化所述溶剂基底漆涂料组合物、所述溶剂基的含颜色的涂料组合物和所述基本上未着色的涂料组合物。换句话说,三种涂料组合物都被同时固化(共同固化)。

[0061] 合适的基本上未着色的涂料组合物可以包括水性涂料组合物、溶剂基组合物以及固体颗粒形式的组合物(即粉末涂料组合物)。本领域已知的透明或澄清涂料组合物中的任一种适合于此目的。例如,合适的非限制性实例包括含丙烯酸类/三聚氰胺的透明涂料

组合物和 / 或美国专利 4,650,718、5,814,410、5,891,981 及 W098/14379 中所述的那些。具体的非限制性实例包括 TKU-1050AR、ODCT8000 以及在商品名 DIAMOND COAT 和 NCT 下可得的那些,它们全都可从 PPG Industries, Inc. 购得。

[0062] 本文使用的“基本上未着色的涂料组合物”是指形成透明的涂层、例如透明涂层 (clearcoat) 的涂料组合物。这些组合物充分地不含颜料或颗粒以至于不会严重牺牲所得涂层的光学性能。本文使用的“透明”是指固化涂层具有用 BYK/Haze Gloss 仪测定的小于 50 的 BYK 浊度指数 (haze index)。

[0063] 在其它实施方案中,所述溶剂基底漆涂料组合物和 / 或所述溶剂基的含颜色的涂料组合物可以含有附加成分诸如着色剂和填料。可以使用任何合适的着色剂和填料。例如,可以将着色剂以任何合适的形式加入到涂料中,例如离散颗粒、分散体、溶液和 / 或片状物。单一着色剂或者两种或更多种着色剂的混合物可以用于本发明的涂料中。应当注意,通常着色剂可以以足够赋予期望的性能、视觉和 / 或颜色效果的任何用量存在于多层复合体的层中。

[0064] 着色剂的实例包括颜料、染料和调色料 (tints),例如在涂料工业中使用和 / 或在 Dry Color Manufacturers Association (DCMA) 中列出的那些,以及特殊效果组合物。着色剂可以包括例如在使用条件下不可溶但可润湿的细粒状固体粉末。着色剂可以是有机或无机的并且可以是聚集或非聚集的。可以通过研磨或简单混合将着色剂引入涂料中。可以借助使用研磨载体例如丙烯酸类研磨载体通过研磨将着色剂引入涂料中,所述研磨载体的使用是本领域技术人员熟知的。

[0065] 颜料和 / 或颜料组合物的实例包括,但不限于,吡啶二噁嗪粗颜料、偶氮、单偶氮、二偶氮、萘酚 AS、盐类 (色淀)、苯并咪唑酮、缩合物、金属络合物、异二氢吡啶酮、异二氢吡啶和多环酞菁、喹吖啶酮、花、紫环酮、二酮吡咯并吡咯、硫靛、蒽醌、靛蒽醌、蒽噻啶、黄烷土酮、皮蒽酮、蒽嵌蒽醌、二噁嗪、三芳基碳鎓、喹酞酮颜料、二酮吡咯并吡咯红 (“DPPBO 红”)、二氧化钛、炭黑、氧化锌、氧化锑等,有机或无机 UV 遮盖颜料例如氧化铁、透明氧化铁红或氧化铁黄、酞菁蓝、和它们的混合物。术语“颜料”和“着色填料”可互换地使用。

[0066] 染料的实例包括但不限于溶剂基和 / 或水基的那些染料,例如酸性染料、偶氮染料、碱性染料、直接染料、分散染料、活性染料、溶剂染料、硫化染料、媒染料,例如钒酸铋、蒽醌、花、铝、喹吖啶酮、噻唑、噻嗪、偶氮、靛类、硝基、亚硝基、噁嗪、酞菁、喹啉、芪和三苯基甲烷。

[0067] 如上所述,着色剂可以呈分散体形式,包括但不限于呈纳米颗粒分散体形式。纳米颗粒分散体可以包括一种或多种高度分散的纳米颗粒着色剂和 / 或着色剂颗粒,其产生所需的可见颜色和 / 或不透明性和 / 或视觉效果。纳米颗粒分散体可以包括粒径小于 150nm 例如小于 70nm 或小于 30nm 的着色剂例如颜料或染料。可以通过将原料有机或无机颜料与粒径小于 0.5mm 的研磨介质一起碾磨而产生纳米颗粒。纳米颗粒分散体实例和它们的制造方法在美国专利号 6,875,800 B2 中进行了描述,该文献通过引用并入本文。纳米颗粒分散体也可以通过结晶、沉淀、气相冷凝和化学磨损 (即,部分溶解) 产生。为了使纳米颗粒在涂料中的再聚集最小化,可以使用树脂涂覆的纳米颗粒的分散体。本文所使用的“树脂涂覆的纳米颗粒的分散体”是指其中分散了离散“复合微粒”的连续相,该“复合微粒”包含纳米颗粒和在该纳米颗粒上的树脂涂层。树脂涂覆的纳米颗粒的分散体实例和它们的制造方法

描述于 2004 年 6 月 24 日提交的美国申请 No. 10/876,031 中,其通过引用并入本文,和 2003 年 6 月 24 日提交的美国临时申请 No. 60/482,167 中,其也通过引用并入本文。

[0068] 在一种实施方案中,可以用于所述多层涂层复合体的一层或多层中的特殊效果组合物包括产生一种或多种外观效应例如反射、珠光、金属光泽、磷光、荧光、光致变色、感光性、热致变色、随角异色 (goniochromism) 和 / 或颜色变化的颜料和 / 或组合物。另外的特殊效果组合物可以提供其它的可察觉性能例如反射性、不透明性或纹理。在一个非限定实施方案中,特殊效果组合物可以产生色移,以致当在不同角度观察涂层时涂层的颜色改变。颜色效果组合物的实例描述于美国专利 No. 6,894,086 中,其通过引用并入本文。另外的颜色效果组合物可以包括透明涂覆的云母和 / 或合成云母、涂覆的二氧化硅、涂覆的氧化铝、透明液晶颜料、液晶涂料和 / 或其中干涉由材料内的折射指数差异引起而不归因于材料表面和空气之间的折射指数差异的任何组合物。

[0069] 在另一实施方案中,可以将当暴露于一种或多种光源时可逆地改变其颜色的光敏组合物和 / 或光致变色组合物用于多层复合体的若干层中。可以通过暴露于特定波长的辐射而使光致变色和 / 或光敏组合物活化。当组合物受到激发时,分子结构被改变并且该改变的结构显示与该组合物的原始颜色不同的新颜色。当除去对辐射的暴露时,该光致变色和 / 或光敏组合物可以恢复到静态,其中恢复组合物的原始颜色。在一种非限定实施方案中,光致变色和 / 或光敏组合物可以在非激发态下是无色的而在激发态下显示颜色。完全的变色可以在数毫秒至若干分钟内出现,例如 20 秒至 60 秒。示例性的光致变色和 / 或光敏组合物包括光致变色染料。

[0070] 在另一实施方案中,可以使光敏组合物和 / 或光致变色组合物与聚合物和 / 或可聚合组分的聚合型材料关联和 / 或至少部分地结合,例如通过共价键合。与其中光敏组合物可能迁移出涂层并且结晶到基材中的一些涂层相反,根据本发明的一个非限定实施方案与聚合物和 / 或可聚合组分关联和 / 或至少部分地结合的光敏组合物和 / 或光致变色组合物具有最小程度的迁移出涂层的作用。示例性的光敏组合物和 / 或光致变色组合物及其制备方法描述于 2004 年 7 月 16 日提交的美国申请 No. 10/892,919 中,其通过引用并入本文。

[0071] 虽然已经详细描述了本发明的具体实施方案,但是本领域技术人员将会理解根据本公开内容的整体教导可以开发出对那些细节的各种改进和替代方式。因此,对于由所附权利要求书给出的完整宽度及其任何和所有的等价方式给出的本发明范围而言,所公开的特定实施方式意味着只是说明性的而不是限制性的。

实施例

[0072] 实施例 1 :具有微凝胶的底涂层

[0073]

成分	固体重量 (g)	重量 (g)
Solvesso 100 ¹	---	15.0
3- 乙氧基丙酸乙酯	---	70.0

成分	固体重量 (g)	重量 (g)
乙酸正丁酯	---	54.6
微凝胶 ²	10.7	24.3
CAB-381-20 溶液 ³	3.9	42.8
CAB-381-0.5 溶液 ⁴	5.7	28.5
Dow Corning 56 ⁵	0.2	0.2
Luwipal 018 ⁶	25.0	34.3
Resamin HF 480 ⁷	5.0	5.0
SSP 504 AR ⁸	6.0	8.6
Sparkle Silver 6246 AR ⁹	6.0	9.7
聚酯多元醇 ¹⁰	45.4	72.7
Cerafak 106A ¹¹	4.1	64.3
总计	112.0	430.0

[0074] ¹ 芳族 100 型溶剂, 出自 Exxon。

[0075] ² 如 US 4, 147, 688A 的实施例 II 中所述的不溶性微粒。

[0076] ³ 乙酸丁酸纤维素, 出自 Eastman Chemical Company, 其用重量比分别为 77.4/13.6 的乙酸正丁酯和正丁醇分散成 9% 溶液。

[0077] ⁴ 乙酸丁酸纤维素, 出自 Eastman Chemical Company, 其用乙酸正丁酯分散成 20% 溶液。

[0078] ⁵ 液体改性硅氧烷, 出自 Dow Corning Corp.

[0079] ⁶ 三聚氰胺 - 甲醛树脂溶液, 出自 BASF Corp.

[0080] ⁷ 丁基氨基甲酸酯 (butylurethane) - 甲醛树脂, 出自 Cytec Surface Specialties。

[0081] ⁸ 铝糊, 出自 Silberline Mfg.

[0082] ⁹ 铝糊, 出自 Silberline Mfg.

[0083] ¹⁰ 聚酯树脂, 其包含 39% 新戊二醇、10% 三羟甲基丙烷、17% 己二酸和 34% 间苯二甲酸, 在芳族 100 型溶剂中 60% 固体, 约 13000Mw. (PPG Proprietary Polyester Polyol ??)

[0084] ¹¹ 蜡 - 溶剂混合物, 出自 BYK-CERA B. V.

[0085] 实施例 2: 没有微凝胶的底涂层

[0086]

成分	固体重量 (g)	重量 (g)
Solvesso 100	---	15.0
3- 乙氧基丙酸乙酯	---	70.0
乙酸正丁酯	---	56.8
CAB-381-20 溶液	3.9	42.8
CAB-381-0.5 溶液	5.7	28.5
Dow Corning 56	0.2	0.2
Luwipal 018	25.0	34.3
Resamin HF 480	5.0	5.0
SSP 504 AR	6.0	8.6
Sparkle Silver 6246 AR	6.0	9.7
聚酯多元醇	56.1	89.9
Cerafak 106A	4.1	64.3
总计	112.0	425.1

[0087] 实施例 3 :没有 CAB 的底涂层

[0088]

成分	固体重量 (g)	重量 (g)
Solvesso 100	---	15.0
3- 乙氧基丙酸乙酯	---	70.0
乙酸正丁酯	---	25.0
微凝胶 (不溶性微粒?)	10.7	24.3
Dow Corning 56	0.2	0.2
Luwipal 018	25.0	34.3
Resamin HF 480	5.0	5.0

成分	固体重量 (g)	重量 (g)
SSP 504 AR	6.0	8.6
Sparkle Silver 6246 AR	6.0	9.7
聚酯多元醇	54.9	88.0
Cerafak 106A	4.1	64.3
总计	111.9	344.4

[0089] 实施例 4 : 具有微凝胶的底漆

[0090]

成分	固体重量 (g)	重量 (g)
乙酸异丙酯	---	56.7
微凝胶 (不溶性微粒?)	3.5	8.0
Resimene R-718 ¹²	36.5	45.7
聚酯多元醇 ¹³	40.8	59.1
白色颜料分散体 ¹⁴	44.3	53.7
增量剂颜料分散体 ¹⁵	29.8	36.0
黑色颜料分散体 ¹⁶	4.2	9.7
流动添加剂 ¹⁷	0.1	0.2
总计	159.2	269.1

[0091] ¹² 三聚氰胺 - 甲醛树脂溶液, 出自 INEOS Melamines。

[0092] ¹³ 聚酯树脂, 其包含 18% 新戊二醇、16% 新戊二醇羟基新戊酸酯、8% 三羟甲基丙烷、8% 己二酸、16% ϵ -己内酯和 34% 间苯二甲酸, 在乙酸正丁酯溶剂中 69% 固体, 约 4800Mw。

[0093] ¹⁴ 有专利权的在聚酯多元醇树脂中的二氧化钛颜料分散体, PPG Industries, Inc.

[0094] ¹⁵ 有专利权的在聚酯多元醇树脂中的重晶石分散体, PPG Industries, Inc.

[0095] ¹⁶ 有专利权的在聚酯多元醇树脂中的炭黑分散体, PPG Industries, Inc.

[0096] ¹⁷ 聚丙烯酸丁酯流动添加剂, 出自 Dupont。

[0097] 实施例 5 : 没有微凝胶的底漆

[0098]

成分	固体重量 (g)	重量 (g)
乙酸异丙酯	---	53.2
Resimene R-718	36.5	45.7
聚酯多元醇	44.3	64.2
白色颜料分散体	44.3	53.7
增量剂颜料分散体	29.8	36.0
黑色颜料分散体	4.2	9.7
流动添加剂	0.1	0.2
总计	159.2	262.7

[0099] 实施例 6 : 具有“慢速挥发”溶剂的底漆

[0100]

成分	固体重量 (g)	重量 (g)
3- 乙氧基丙酸乙酯	---	82.5
微凝胶 (不溶性微粒?)	3.5	8.0
Resimene R-718	36.5	45.7
聚酯多元醇	40.8	59.1
白色颜料分散体	44.3	53.7
增量剂颜料分散体	29.8	36.0
黑色颜料分散体	4.2	9.7
流动添加剂	0.1	0.2
总计	159.2	294.9

[0101] 将成膜组合物 (实施例 1-6) 喷涂于电涂的钢板之上。所用的钢板为出自 ACT Laboratories, Inc. 的具有 ED6060 电涂层的 ACT 冷轧钢板 (10cm×30cm)。在环境温度 (约 72° F (22°C)) 下将底漆、底涂层和透明涂层自动喷涂于该电涂的钢板。以一次涂布施涂底漆至目标干膜厚度为约 1.0 密尔 (约 25 微米)。在施涂底涂层之前, 给予底漆层 3 分钟的环境空气闪蒸。在底漆层之上以一次涂布施涂底涂层至目标干膜厚度为约 0.6 密尔 (约

15 微米)。在施涂透明涂层之前,给予底漆 / 底涂层 4 分钟的环境空气闪蒸。在底漆 - 底涂层之上以两次涂布施涂透明涂层,两次涂布之间有 90 秒的环境空气闪蒸。透明涂层的目标干膜厚度为约 1.5 密尔 (约 38 微米)。所用的透明涂层为 PPG Industries, Inc 以商标 HIGH TECH Clear 销售的丙烯酸类 - 三聚氰胺透明涂层。

[0102] 在烘箱烘焙之前给予底漆 / 底涂层 / 透明涂层 5 分钟的环境空气闪蒸。在 285° F (140°C) 下烘焙钢板 30 分钟以完全固化涂层体系。

[0103] 测试钢板的外观性能,其中使用出自 TRICOR Systems Inc. 的 807A 型 DOI/Haze 仪通过 DOI (图象清晰度) 衡量以及使用出自 X-Rite, Inc. 的多角度分光光度计 MA 68II 通过随角异色性 (flip/flop) 衡量。

[0104] 外观性能

[0105]

实施例 #		透明涂层	DOI	随角异色性
底漆	底涂层			
4	1	是	91	10.2
4	2	是	53	4.8
4	1	是	91	10.2
4	4	是	90	6.6
4	1	是	91	10.2
6	1	是	87	9.8
4	1	是	91	10.2
8	1	是	78	8.3
4	1	否	11	10.8
4	2	否	6	9.6