

## DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	<b>PCT/CN2017/086240</b>
International filing date:	<b>27 May 2017 (27.05.2017)</b>
Document type:	<b>Certified copy of priority document</b>
Document details:	Country/Office: <b>CN</b>
	Number: <b>201610379016.7</b>
	Filing date: <b>31 May 2016 (31.05.2016)</b>
Date of receipt at the International Bureau:	<b>23 June 2017 (23.06.2017)</b>

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)



# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请文件副本。

申 请 号： 201610379016.7

申 请 类 型： 发明专利

发 明 创 造 名 称： 3C1B涂层、其涂覆方法及用其涂覆的基底

申 请 日： 2016.05.31

申 请 人： PPG涂料(天津)有限公司

发明人或设计人： 牛新波、曹健、张革红

局长  
申长雨

2017年06月14日

## 权 利 要 求 书

---

1. 多层涂层体系，其包括第一涂料组合物、第二涂料组合物和第三涂料组合物，其中所述第一涂料组合物包含聚酯树脂和氨基树脂，  
5 所述第二涂料组合物包含硝基改性的丙烯酸树脂和电镀银铝粉，以及第三涂料组合物包含丙烯酸树脂和防流挂型树脂。

2. 如权利要求 1 所述的多层涂层体系，其中所述第一涂料组合物中的聚酯树脂的重均分子量在 12,000-20,000 范围内且玻璃化转变温度  
10 在 85-125℃范围内。

3. 如权利要求 1 所述的多层涂层体系，其中所述第一涂料组合物中的聚酯树脂仅溶于芳香烃类溶剂。

15 4. 如权利要求 1 所述的多层涂层体系，其中所述第一涂料组合物中的氨基树脂为丁醚化氨基树脂。

5. 如权利要求 1 所述的多层涂层体系，其中所述第二涂料组合物中的硝基改性的丙烯酸树脂重均分子量在 8,000-15,000 范围内且玻璃  
20 化转变温度在 110-135℃范围内。

6. 如权利要求 1 所述的多层涂层体系，其中所述第二涂料组合物中的电镀银铝粉具有 20-50 nm 的厚度和 7-25 $\mu$ m 的粒径。

25 7. 如权利要求 1 所述的多层涂层体系，其中所述第三涂料组合物中的丙烯酸树脂重均分子量在 3,000-6,000 范围内，羟值在 50-120 mgKOH/g 范围内，酸值在 5-20 mgKOH/g 范围内。

8. 如权利要求 1 所述的多层涂层体系，其中所述第三涂料组合物  
30 中的防流挂型树脂的重均分子量 4,500-9,000 范围内，酸值在 10-20mgKOH/g 范围内，环氧当量值在 25,000-40,000 范围内。

9. 一种在基底上形成多层涂层的方法，包括：

(1) 将第一涂料组合物施用于所述基底的至少一部分上，形成中涂层，闪干；

5 (2) 将第二涂料组合物施用于所述中涂层的至少一部分上，形成色漆层，闪干；和

(3) 将第三涂料组合物施用于所述色漆层的至少一部分上，形成清漆层，

10 将所得的三个涂层在 140℃-150℃ 的温度下烘烤 15-30 分钟至干燥，形成所述多层涂层，

其中所述第一涂料组合物包含聚酯树脂和氨基树脂，所述第二涂料组合物包含硝基改性的丙烯酸树脂和电镀银铝粉，以及第三涂料组合物包含丙烯酸树脂和防流挂型树脂。

15 10. 一种经涂覆的基底，包括：

(1) 基底；和

(2) 沉积在所述基底的至少一部分上的多层涂层体系，

20 其中所述多层涂层体系包括第一涂料组合物、第二涂料组合物和第三涂料组合物，其中所述第一涂料组合物包含聚酯树脂和氨基树脂，所述第二涂料组合物包含硝基改性的丙烯酸树脂和电镀银铝粉，以及第三涂料组合物包含丙烯酸树脂和防流挂型树脂。

11. 如权利要求 10 所述的经涂覆的基底，其中所述基底为铝轮毂。

# 说明书

## 3C1B 涂层、其涂覆方法及用其涂覆的基底

### 技术领域

本发明涉及三涂一烤多层涂层体系、其涂覆方法及用其涂覆的基底，具体而言涉及含有电镀银涂层的三涂一烤多层涂层体系、其涂覆方法及用其涂覆的基底。

### 背景技术

采用三涂一烤（3C1B）工艺对汽车车体或部件涂覆多层涂层是工业漆施工中为了节省能源，提高生产效率所经常采用的一种施工方法。该方法包括喷涂第一层涂料，仅在室温下进行闪干，之后喷涂第二层涂料，在室温下闪干，最后喷涂第三层涂料，其中三层涂料均以湿碰湿的方式喷涂，每一层涂料均没有交联固化干燥。该方法可以缩短工艺流程，减少成品下线时间，提高生产效率，减少能源的使用，节约成本。

3C1B 涂层体系包括中涂层、色漆层和清漆层。当以铝轮为基材时，铝轮首先被覆盖黑色或灰色粉末底粉烘干，然后以湿碰湿方式喷涂中涂漆、色漆、清漆，最后高温烘烤三层漆膜至干燥。

在传统 3C1B 工艺中，色漆采用的是普通铝粉漆，喷涂膜厚一般为 15-25  $\mu\text{m}$ ，铝粉的厚度约为 250-400 纳米，粒径约为 8-40  $\mu\text{m}$ ，铝粉表面较粗糙。在该体系中溶剂溶解性较弱且含量相对较低，约为 40-50%，因此与其配套的中涂层与清漆只需有轻微的抗咬噬性，就能防止色漆层与中涂漆的相互渗透。而且色漆层铝粉能够通过自身树脂和 CAB 的定向作用，均匀排布，即使存在层间渗透作用也不会对颜色产生较大影响。

电镀银色漆在外观上呈现一种类似电镀膜的强闪烁效果。喷涂电镀银色漆层之后，铝粉被平铺于基底上，使大部分的铝粉片反射光的方式能够达到镜面反射。对于含有电镀银色漆层的 3C1B 体系而言，由于电镀银色漆的膜厚非常薄，上下涂层非常容易对其造成侵蚀融合，

这可严重影响电镀银涂层中铝粉排列的平整性，使得喷涂后的涂层失去了镜面反射的效果，导致强闪烁效果不能形成，从而不能发挥电镀银涂层的功能。因此，对于电镀银色漆层来说，需要减少电镀银的上下层涂层对其的咬噬，并且上下层涂膜（中涂漆和清漆层）应具有超高的流平性与光泽。

通常，电镀银色漆层的喷涂膜厚一般为 2-5  $\mu\text{m}$ 。在色漆层体系中溶剂均为溶解性较强的酮类溶剂和酯类溶剂，且含量较高，约为 85%-95%，此外，参与铝粉定向的树脂含量很低，无法在流平的过程中进行重新定向。因此，对与电镀银色漆层配套的中涂层涂料需要更加严格的要求，这大大增加了中涂层涂料的开发难度。本发明旨在提供能够解决上述问题、充分发挥电镀银涂层的镜面反射效果的 3C1B 涂层体系。

## 发明内容

在一个实施方式中，提供了一种多层涂层体系，其包括第一涂料组合物、第二涂料组合物和第三涂料组合物。其中所述第一涂料组合物包含聚酯树脂和氨基树脂，所述第二涂料组合物包含硝基改性的丙烯酸树脂和电镀银铝粉，以及第三涂料组合物包含丙烯酸树脂和防流挂型树脂。

在另一实施方式中，提供一种在基底上形成多层涂层的方法，包括：

(1) 将第一涂料组合物施用于所述基底的至少一部分上，形成中涂层，闪干；

(2) 将第二涂料组合物施用于所述中涂层的至少一部分上，形成色漆层，闪干；和

(3) 将第三涂料组合物施用于所述色漆层的至少一部分上，形成清漆层，

将所得的三个涂层在 140 $^{\circ}\text{C}$ -150 $^{\circ}\text{C}$  的温度下烘烤 15-30 分钟至干燥，形成所述多层涂层，

其中所述第一涂料组合物包含聚酯树脂和氨基树脂，所述第二涂料组合物包含硝基改性的丙烯酸树脂和电镀银铝粉，以及第三涂料组

合物包含丙烯酸树脂和防流挂型树脂。

在又一实施方式中，提供一种经涂覆的基底，包括：

(1) 基底；和

(2) 沉积在所述基底的至少一部分上的多层涂层体系，

其中所述多层涂层体系包括第一涂料组合物、第二涂料组合物和第三涂料组合物，其中所述第一涂料组合物包含聚酯树脂和氨基树脂，所述第二涂料组合物包含硝基改性的丙烯酸树脂和电镀银铝粉，以及第三涂料组合物包含丙烯酸树脂和防流挂型树脂。

### 发明详述

除了实施例中的或另外明确说明的，应当认为说明书和权利要求书中使用的所有代表成分的数量、反应条件等的数值在所有情况下均可按照术语“约”进行变化。因此，除非有相反的说明，否则以下的说明书和权利要求书中所列出的数值参数均为近似值，可以按照本发明想要获得的性能而变化。起码，而不是为了限制相当于权利要求范围的这一原则的实施，每个数值参数至少应当按照有效数字来解释并运用普通的舍入法。

尽管列出本发明宽范围的数值范围和参数是近似值，但具体实施例中列出的数值记录得尽可能准确。但是，任何一个数值本来就具有一定的误差。该误差是其相应的测量方法中得出的标准偏差的必然结果。

本文中所使用的聚合物的重均分子量是通过凝胶渗透色谱法采用适当的标准物，例如聚苯乙烯标准物测定的。

本文中所使用的术语“酸值”是指中和 1 克样品中的游离酸所需的氢氧化钾的毫克数，以 mgKOH/g 表示。

本文中所使用的术语“羟值”是指 1 克样品中的羟基所相当的氢氧化钾(KOH)的毫克数，以 mgKOH/g 表示。

本文中所使用的术语“环氧当量值”是指含有 1 当量环氧基的环氧树脂克数，以 g/eq 表示。

本文中所使用的术语“闪干”意指使所施加的涂层暴露于环境条件约 1-20 分钟。

本发明旨在提供一种 3C1B 多层涂层体系，该多层涂层体系含有电镀银色漆层，所述色漆层含有电镀银铝粉。在本领域已知的是，存在若干种处理铝粉的方法，诸如球磨法、雾化法、惰性气体雾化法、压水雾化法等。电镀银铝粉是指通过电镀工艺制作的铝粉。具体而言，其制作过程包括通过真空电镀的方法，将铝金属制成非常薄的薄膜，之后通过特殊粉碎工艺将所述薄膜制成粒径为 7-25 微米的薄片。此种方法制作的铝粉相对于普通铝粉来说，具有更薄的厚度——20-50 纳米 (nm)，更光滑的表面。跟普通铝粉相比，电镀银铝粉具有强烈的镜面反射效果和光泽。使用此种铝粉制成的涂膜具有类似于电镀层的光泽和金属感。因此，引入电镀银铝粉的色漆层能够实现类似于电镀膜的强闪烁效果，这在某些装饰性场合颇受欢迎。

根据本发明的 3C1B 多层涂层体系包括作为中涂层的第一涂料组合物、作为电镀银色漆层的第二涂料组合物和作为清漆层的第三涂料组合物。

作为中涂层的所述第一涂料组合物应具有良好的抗咬噬性能，在湿碰湿喷涂过程中不易被其他涂层咬噬。为实现该目的，选择具有超高分子量以及高玻璃化转变温度的聚酯树脂作为第一涂料组合物的主体树脂。

通常，聚酯树脂的分子量重均分子量在 3,000-6,000 范围内。而本发明第一涂料组合物中所用的聚酯树脂的分子量可高达 20,000。优选地，所述聚酯树脂的重均分子量在 12,000-20,000 的范围内。超高的分子量能够降低涂层的流动性，从而降低被咬噬风险。

所述聚酯树脂的玻璃化转变温度优选在 85-125℃ 的范围内。高玻璃化转变温度能够确保涂层在常温下快速表干。在本文中，经过 4-5 min 的常温闪干后由第一涂料组合物形成的涂层已经能够达到指触干的程度。涂层的快干性能够防止湿碰湿过程中其他涂层对该涂层的咬噬作用。

所用的聚酯树脂组成主要是由脂族多元酸和脂族多元醇合成制备的。特别地，该聚酯树脂仅能够被芳香烃类溶剂溶解，其他类型的溶剂无法溶解此树脂，这进一步确保了所得漆膜的抗咬噬性能，大大增加了施工窗口。该聚酯树脂与底粉附着力好，光泽高，能够提供上层



电镀银优异的镜面效果。

所述聚酯树脂可以基于第一涂料组合物的重量计以约 20%-50%的量存在于该第一涂料组合物中。此类聚酯树脂可以商购获得，其实例例如可包括但不限于得自 GALSTAFF 的 205。

本发明的第一涂料组合物还包括固化剂氨基树脂，其能够与上述聚酯树脂进行交联而形成涂膜。所选择的固化剂具有相容性好、反应速度快等优势。优选地，所选择的氨基树脂为丁醚化的氨基树脂，该树脂与上述聚酯树脂的相容性佳及反应速度好。

所述氨基树脂可以基于第一涂料组合物的重量计以约 10%-30%的量存在于该第一涂料组合物中。此类氨基树脂可以商购获得，其实例例如可包括但不限于得自 Allnex 的 CYMEL-615。

本发明的第一涂料组合物还包括流平剂，优选丙烯酸类流平剂。此类流平剂与体系相容性好，不影响光泽，且不影响重涂性能。本领域技术人员在阅读本说明书之后可容易地确定可引入该第一涂料组合物中的流平剂的适宜量。

本发明的第一涂料组合物还包括溶剂。基于所选择的聚酯树脂，所述溶剂为选自下述的芳香烃类溶剂的一种或多种：甲苯、二甲苯、三甲苯和四甲苯。所述溶剂可以基于第一涂料组合物的重量计以约 10%-60%的量存在于该第一涂料组合物中。

本发明的第一涂料组合物还可根据需要进行包括适用于该涂料组合物的其他物质，诸如色浆、粘着力促进剂以及其他添加剂。这些物质的类型是本领域技术人员熟知的，而且其用量是本领域技术人员根据实际需求容易确定的。

作为电镀银色漆层的第二涂料组合物应具有优异的铝粉定向性能，喷涂后铝粉能够快速定向，金属感强，在薄膜状态下有良好的层间附着力。基于该预期效果，该第二涂料组合物选择硝基改性的丙烯酸树脂作为主体树脂。该树脂对铝粉定向能力优良，不会降低铝粉的外观，能够产生优异的镜面效果。

优选地，所述硝基改性的丙烯酸树脂重均分子量在 8,000-15,000 范围内且玻璃化转变温度在 110-135℃ 范围内。

所述硝基改性的丙烯酸树脂可以基于第二涂料组合物的重量计以

约 3%-15% 的量存在于该第二涂料组合物中。此类硝基改性的丙烯酸树脂可以商购获得，其实例例如可包括但不限于得自 FINE Chemical 的 AMORSO-782。

所述第二涂料组合物还包括具有超薄厚度和小粒径的电镀银铝粉。优选地，所述电镀银铝粉具有 20-50 nm 的厚度和 7-25 $\mu$ m 的粒径。该电镀银铝粉为高亮铝粉，能够提供优异的镜面效果和电镀银光泽，且小粒径铝粉可以确保电镀银色漆的遮盖力，使其在 3-5  $\mu$ m 时就可以达到全遮盖的电镀银效果。

所述电镀银铝粉可以基于第二涂料组合物的重量计以约 1%-9% 的量存在于该第二涂料组合物中。此类铝粉可以商购获得，其实例例如可包括但不限于得自 ECKART 的 L55700。

本发明的第二涂料组合物包括溶剂，其包括下述中的一种或多种：三甲苯 (Solvesso 100)、甲基异丁基酮、乙酸乙酯和乙二醇单丁基醚。所用溶剂对色漆的基料具有较好的溶解性，但对中涂层没有或有极轻微的相容性，且能够快速挥发，从而降低了对中涂层的侵蚀融合。

所述溶剂可以基于第二涂料组合物的重量计以约 70%-95% 的量存在于该第二涂料组合物中。

本发明的第二涂料组合物还包括根据需要的适用于该色漆层的其他添加剂，诸如附着力促进剂。本领域技术人员在阅读本说明书之后可根据需要容易地选择适用的添加剂以及确定其用量。

用作清漆的第三涂料组合物应具有优异的流平性和鲜映性，高光泽度和优良的保光效果。为实现该目的，该涂料组合物选择丙烯酸类型的树脂作为主树脂并结合防流挂型树脂来降低该涂层的流挂风险。

用于第三涂料组合物中的丙烯酸树脂优选具有 3,000-6,000 范围内的重均分子量、50-120 mgKOH/g 的羟值以及 5-20mg KOH/g 的酸值。

所述丙烯酸树脂可以基于第三涂料组合物的重量计以约 15%-50% 的量存在于该第三涂料组合物中。此类丙烯酸树脂可以商购获得，其实例例如可包括但不限于得自 PPG KOREA 的 770126 丙烯酸树脂。

所用的防流挂树脂优选为丙烯酸树脂，此类防流挂丙烯酸树脂具有 4,500-9,000 范围内的重均分子量、10-20mgKOH/g 的酸值以及 25,000-40,000 范围内的环氧当量值。

所述防流挂树脂可以基于第三涂料组合物的重量计以约 15%-35% 的量存在于该第三涂料组合物中。此类防流挂树脂可以商购获得，其实例例如可包括但不限于得自 PPG KOREA 的 770123 丙烯酸树脂。

本发明的第三涂料组合物还包括固化剂。在一种优选实施方式中，固化剂是氨基树脂。用包括酚醛塑料在内的氨基塑料树脂作为含有羟基、羧酸基和氨基甲酸酯官能团的材料的固化剂是本领域公知的。合适的氨基塑料树脂是本领域一般技术人员公知的。氨基树脂可由甲醛与胺或酰胺的缩合反应获得。胺或酰胺的非限定性实例包括三聚氰胺、脲或苯胍脲。与其他胺或酰胺的缩合物也可以采用，例如甘脲的缩聚合物。尽管最常用的是甲醛，但是也可以使用其他醛，如乙醛、巴豆醛和苯甲醛。

氨基树脂的非限定性实例包括三聚氰胺-甲醛、脲-甲醛或苯并胍胺-甲醛缩合物。合适的氨基塑料树脂的非限定性实例是例如购自 Cytec Industries, Inc. 的商标为 CYMEL® 的产品，以及购自 Solutia, Inc. 的商标为 RESIMENE® 的产品。

本发明的第三涂料组合物还包括溶剂，其包括下述中的一种或多种：三甲苯、四甲苯、正丁醇、乙二醇丁醚醋酸酯、二乙二醇丁醚和丙二醇甲醚醋酸酯。所选的溶剂对清漆体系具有良好的溶解性，但对色漆层没有或有极轻微的相容性，避免了对下面的涂层的不当溶解与咬噬。

所述溶剂可以基于第三涂料组合物的重量计以约 15%-60% 的量存在于该第三涂料组合物中。

根据本发明的第三涂料组合物还可以包括选自下述物质中的一种或多种的其他辅助成分：紫外吸收剂、流平剂、催化剂、附着力促进剂、消泡剂、电阻调节剂以及本领域已知的任何可用于本发明的第三涂料组合物中的任何添加剂。当这些辅助成分存在时，其存在的量基于所述第三涂料组合物的总重量计至多为 15wt%。

本发明通过对上述每一涂层的关键树脂体系进行差异性选择，在兼顾各涂层的基本要求情况下，使每一个相对位于上面的涂层（树脂及溶剂体系）对其下面的涂层具有不溶解性及不融合性，从而降低各涂层之间的融合，保持了漆膜的平整并实现了电镀银涂层的镜面效果。

本发明还提供一种在基底上形成多层涂层的方法。传统涂层形成工艺包括在喷涂中涂层后闪干并烘烤干燥，之后喷涂色漆和清漆，再次闪干烘烤干燥，这称为三涂二烤工艺（3C2B）；或者喷涂每一涂层后均进行闪干、烘烤干燥，这称为三涂三烤（3C3B）。与传统涂层形成工艺不同，本发明所述的在基底上形成多层涂层的方法为三涂一烤工艺（3C1B），即，各涂层喷涂后，进行闪干，之后喷涂下一个涂层，三个涂层喷涂完后，一次性烘烤干燥。该方法可以缩短工艺流程，减少成品下线时间，提高生产效率，减少能源的使用，节约成本。

具体的，本发明所述的在基底上形成多层涂层的方法包括：

（1）将第一涂料组合物施用于所述基底的至少一部分上，形成中涂层，闪干；

（2）将第二涂料组合物施用于所述中涂层的至少一部分上，形成色漆层，闪干；和

（3）将第三涂料组合物施用于所述色漆层的至少一部分上，形成清漆层，闪干，

将所得的三个涂层在 140℃-150℃ 的温度下烘烤 15-30 分钟至干燥，形成所述多层涂层，

其中所述第一涂料组合物包含聚酯树脂和氨基树脂，所述第二涂料组合物包含硝基改性的丙烯酸树脂和电镀银铝粉，以及第三涂料组合物包含丙烯酸树脂和防流挂型树脂。

具体而言，喷涂作为中涂的第一涂料组合物，湿膜厚度控制在 30-50 微米范围内，使所形成的中涂层在室温下闪干 5-15 分钟。然后，喷涂作为电镀银色漆的第二涂料组合物，湿膜厚度控制在 20-60 微米范围内，使所形成的色漆层在室温下闪干 2-10 分钟。喷涂作为清漆的第三涂料组合物，湿膜厚度控制在 65-80 微米，使所形成的清漆层在室温下闪干 5-15 分钟。将所形成的三涂层体系在 140-150℃ 的温度下烘烤 15-30 分钟，其中，测得中涂层干膜厚度为 10-20 微米，电镀银色漆干膜厚度为 2-5 微米，清漆层干膜厚度为 40-45 微米。

在又一实施方式中，本发明提供一种经涂覆的基底，包括：

（1）基底；和

（2）沉积在所述基底的至少一部分上的多层涂层体系，

其中所述多层涂层体系包括第一涂料组合物、第二涂料组合物和第三涂料组合物，其中所述第一涂料组合物包含聚酯树脂和氨基树脂，所述第二涂料组合物包含硝基改性的丙烯酸树脂和电镀银铝粉，以及第三涂料组合物包含丙烯酸树脂和防流挂型树脂。

所述基底优选为铝合金底材。更优选地，所述基底为铝轮毂。

### 实施例

提供下述实施例进一步阐述本发明，但不应认为其将本发明限制在实施例所述的细节。除另外说明之外，下述实施例以及通篇说明书中所有的份数和百分数均以重量计。

按照下表所示的组分和含量，制备作为中涂层的第一涂料组合物。

表 1. 第一涂料组合物的配制

组分*	实施例 1 (wt%)	实施例 2 (wt%)	实施例 3 (wt%)
聚酯树脂	38.5	43.5	33.5
氨基树脂	15	20	10
流平剂	1	1	1
溶剂	30	15	40
附着力促进剂	0.5	0.5	0.5
色浆	15	15	15

\*基于第一涂料组合物的总重量 (g):

聚酯树脂: GALSTAFF 205, Tg 85-125°C, 供应商 GALSTAFF;

氨基树脂: CYMEL-615, 供应商湛新;

流平剂: BYK-358N, 供应商 BYK;

附着力促进剂: ADHERANT 1121, 供应商 DEUCHEM;

溶剂: 二甲苯、三甲苯和四甲苯;

色浆: JET BLACK TINTER, 供应商 PPG.

按照下表所示的组分和含量，制备作为电镀银色漆层的第二涂料组合物。

表 2. 第二涂料组合物的配制

组分*	实施例 4 (wt%)	实施例 5 (wt%)	实施例 6 (wt%)
树脂	10	3	6
铝粉	5	3	9

附着力促进剂	1	1	1
溶剂	84	93	84

\*基于第二涂料组合物的总重量 (g):

树脂: 丙烯酸树脂 AMPRSO-782, 供应商 AMPRSO;

铝粉: L55700, 供应商 ECKART;

附着力促进剂: ADHERANT 1121, DEUCHEM CO LTD;

溶剂: 三甲苯、甲基异丁基酮、乙酸乙酯和乙二醇单丁基醚的混合物。

按照下表所示的组分和含量, 制备作为清漆层的第三涂料组合物。

表 3. 第三涂料组合物的配制

组分*	实施例 7 (wt%)	实施例 8 (wt%)	实施例 9 (wt%)
树脂-1	29.5	24.5	19.5
固化剂	15	15	20
催化剂	0.5	0.5	0.5
树脂-2	20	25	25
附着力促进剂	3	3	3
消泡剂	0.5	0.5	0.5
紫外吸收剂	3	3	3
流平剂-1	1	1	1
流平剂-2	0.5	0.5	0.5
导电助剂	2	2	2
溶剂	25	25	25

\*基于第三涂料组合物的总重量 (g):

树脂-1: 丙烯酸树脂, 供应商 PPG KOREA;

固化剂: 氨基树脂 SETAMINE US 138 BB70, 供应商 Nuplex;

催化剂: CYCAT VVK 6395 CATALYST (有效降低成膜温度), 供应商 ALLNEX;

树脂-2: 防流挂丙烯酸树脂 770.123 HYDROXYLATED ACRYLIC, 供应商 PPG;

附着力促进剂: ADHERANT 1121, 供应商 DEUCHEM;

消泡剂: BYK-066N, 供应商 BYK;

紫外吸收剂: TINUVIN 400, 供应商 BASF;

流平剂-1: BYK-358N, 供应商 BYK;

流平剂-2: BYK-306, 供应商 BYK;

导电助剂: TEXQUART 879-B-LSG (调整油漆电阻率, 以配合旋杯喷涂工艺), PPG US;

溶剂: SHELLSOL A150、正丁醇、二乙二醇丁醚和三甲苯的混合物, 供应商 PPG。

## 试验结果

按照本发明所述的 3C1B 工艺, 将上述三种涂料组合物涂覆于铝合金基材上, 包括: 喷涂第一涂料组合物 (实施例 1-3), 闪干流平; 喷涂第二涂料组合物 (实施例 4-6), 闪干流平; 喷涂第三涂料组合物 (实施例 7-9), 由此得到经本发明的三涂层体系涂覆的铝合金基材样件 (实施例 10-12)。

对所形成的三涂层体系的性能进行测试。

所测试的性能包括: 附着力测试、高湿度测试、耐盐雾测试、CASS 测试和涂膜外观测试。

### 1. 附着力测试

在样件上划 X, 垂直交叉线深至基材, 将 3M898 胶带粘贴至试样表面, 并用橡皮将胶带压实, 使胶带与测试表面充分接触, 静置 5-10 s。沿 90 度方向迅速撕下胶带, 目测检验测试表面, 要求附着力不小于 99% 或 Rating 0。

### 2. 高湿度测试

在 GTJ-T-043 潮湿箱中, 96h@38°C, ~100%RH; 240h@38°C, ~100%RH 检测外观, 120h 后取出擦干, 恢复 1h 后检测附着力。附着力测试方法与之前相同。

### 3. 耐盐雾测试

将样件按 GMW15282 划线, 划线后将样件放到 35°C 的 GTJ-T-042 盐雾箱中, 分别于 336 小时和 1000 小时评估。要求划线处和边缘腐蚀不得超过 1mm, 风吹后无附着力损失, 外观无变化。

### 4. CASS 测试

将样件按 GMW15282 划线, 划线后将样件放到 49°C 的卡式箱中, 168 小时评估。要求划线处和边缘腐蚀不得超过 3mm, 风吹后无附着力损失, 外观无变化。

### 5. 涂膜外观测试

将喷涂后的样件放在阳光下观察铝粉定向效果, 并与标准板和湿碰干样件对比, 评估外观。

表 4. 各项性能测试结果

	附着力	高湿度	耐盐雾测试	CASS 测试	涂膜外观测试

	测试	测试			
实施例 10	通过, 脱落面积 小于 1%	外观无 变化, 脱落面积 小于 1%	外观无变 化, 划线处 和边缘腐蚀 不超过 1 mm, 附着力 无损失	外观无变 化, 划线处 和边缘腐蚀 小于 3 mm, 风吹后附着 力无损失	涂膜外观好, 铝 粉定向效果与 标准一致, 与湿 碰干结果无差 别
实施例 11	通过, 脱落面积 小于 1%	外观无 变化, 脱落面积 小于 1%	外观无变 化, 划线处 和边缘腐蚀 不超过 1 mm, 附着力 无损失	外观无变 化, 划线处 和边缘腐蚀 小于 3 mm, 风吹后附着 力无损失	涂膜外观好, 铝 粉定向效果与 标准一致, 与湿 碰干结果无差 别
实施例 12	通过, 脱落面积 小于 1%	外观无 变化, 脱落面积 小于 1%	外观无变 化, 划线处 和边缘腐蚀 不超过 1 mm, 附着力 无损失	外观无变 化, 划线处 和边缘腐蚀 小于 3 mm, 风吹后附着 力无损失	涂膜外观好, 铝 粉定向效果与 标准一致, 与湿 碰干结果无差 别

尽管已解释和描述了本发明的特定方面, 对本领域技术人员来说很明显的是可做出多种其它改变和修饰而不会背离本发明的精神和范围。因此所附权利要求意图涵盖落入本发明范围内的所有这些改变和修饰。