



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96197785. X

[45] 授权公告日 2003 年 1 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1097624C

[22] 申请日 1996. 8. 21 [21] 申请号 96197785. X

[30] 优先权

[32] 1995. 8. 22 [33] FI [31] 953928

[86] 国际申请 PCT/FI96/00450 1996. 8. 21

[87] 国际公布 WO97/08255 英 1997. 3. 6

[85] 进入国家阶段日期 1998. 4. 22

[73] 专利权人 提库瑞拉 CPS 公司

地址 芬兰万塔

[72] 发明人 M - L · C · 阿多福森

A · K · 萨罗兰塔 M · K · 喜兰德

S · A · 瓦里拉 M · V · 维克斯泰得特

[56] 参考文献

US5074887 1991. 12. 24

审查员 殷朝晖

[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

代理人 陈季壮

权利要求书 2 页 说明书 23 页

[54] 发明名称 用于油漆产品的着色剂组合物

[57] 摘要

本发明涉及用于油漆产品着色的着色剂(着色剂浆)。这些着色剂含有:2 - 75% (重量)的包括一种或多种有机颜料和/或无机颜料以及可能有的体质颜料的颜料组分(A);10 - 60% (重量)的包括一种或多种不是脂族醇或芳烃的有机溶剂的稀释剂组分(B),其中该稀释剂总重的 20 - 100% 由生物降解性的乳酸和醇的酯、优选乳酸乙酯或乳酸异丙酯组成;10 - 50% (重量,以 100% 的不挥发物计算)的包括一种或多种溶于稀释剂(B)的粘合剂的粘合剂组分(C),其中该粘合剂总重的 70 - 100% 由溶于脂族烃的酮醛类树脂、酮类树脂和/或聚醛树脂组成,且该粘合剂总重的 0 - 30% 由其他常用于着色剂的粘合剂例如丙烯酸树脂、醇酸树脂或聚酯树脂组成;以及 0 - 5% (重量,以 100% 的活性物计算)的包括一种或多种适用于着色剂的添加剂的添加剂组分(D)。该粘合剂和添加剂可以呈未稀释(没有溶剂)的形式供货或它们可以呈含有稀释剂有机溶剂的形式,而这种有机溶

剂被认为是该着色剂中稀释剂组分(B)的一部分。本发明不仅涉及上述着色剂,而且还涉及它们作为含溶剂油漆产品的着色体系的一部分的应用。

1. 一种用于含溶剂的油漆产品的着色剂组合物, 该着色剂组合物包括 8.6-61.9% 重量的由一种或多种有机颜料和/或无机颜料以及可能有的体质颜料组成的颜料组分(A)、10-60% 重量的由一种或多种均非脂族醇或芳烃的有机溶剂组成的稀释剂组分(B), 10-50% 重量的由一种或多种溶于稀释剂组分(B)的粘合剂组成的粘合剂组分(C), 以及 0-5% 重量的由一种或多种适用于着色剂的添加剂组成的添加剂组分(D), 其特征在于该稀释剂组分(B)总重的 20-100% 由一种生物降解性的乳酸和  $C_1-C_{10}$  醇的酯组成, 而粘合剂组分(C)总重的 70-100% 由数均分子量  $M_n$  为 500 - 3000g/mol 的树脂组成, 所述树脂选自通过非环状或环状的脂族酮类和脂族醛类的醛醇型的缩聚反应生产的酮醛类树脂、通过非环状或环状的脂族酮类的醛醇型缩聚反应生产的酮类树脂以及通过尿素与脂族醛的环化或缩聚反应生产的聚醛树脂。

2. 根据权利要求 1 的着色剂组合物, 其特征在于相对于该稀释剂组分(B)总重的 20-50% 重量由生物降解性的乳酸和一种  $C_1-C_{10}$  醇的酯组成。

3. 根据权利要求 1 或 2 的着色剂组合物, 其特征在于该稀释剂组分(B)的生物降解性的乳酸和  $C_1-C_{10}$  醇的酯具有以下通式:



式中 R 是  $C_1-C_4$ -烷基。

4. 根据权利要求 3 的着色剂组合物, 其特征在于该稀释剂组分(B)的生物降解性的乳酸和一种  $C_1-C_4$  醇的酯是乳酸乙酯或乳酸异丙酯。

5. 根据前述权利要求 1 或 2 的着色剂组合物, 其特征在于相对于该稀释剂组分(B)重量的 0-80% 重量由乙二醇或丙二醇的  $C_1-C_4$  烷基醚或  $C_1-C_4$  烷基醚酯组成。

6. 根据前述权利要求 5 的着色剂组合物, 其特征在于相对于该稀释剂组分(B)重量的 50-80% 重量由乙二醇或丙二醇的  $C_1-C_4$  烷基醚或  $C_1-C_4$  烷基醚酯组成。

7. 根据权利要求 5 的着色剂组合物, 其特征在于所述醚或醚酯是丙二醇单甲醚、丙二醇单丁醚、丙二醇单甲醚乙酸酯、丙二醇单正丁醚乙酸酯

或二丙二醇二甲醚。

8. 根据前述权利要求 1 或 2 的着色剂组合物, 其特征在于相对于该粘合剂组分(C)重量的 80-100% 重量由也可溶于脂族烃的酮醛类树脂、酮类树脂和/或聚醛树脂组成。

9. 根据前述权利要求 1 或 2 的着色剂组合物, 其特征在于所述粘合剂组分(C)的酮醛类树脂、酮类树脂和/或聚醛树脂是软化点为 65-90℃ 的树脂。

10. 根据前述权利要求 1 或 2 的着色剂组合物, 其特征在于相对于该粘合剂组分(C)总重的 0-30% 重量是由热塑性丙烯酸树脂组成的。

11. 根据前述权利要求 10 的着色剂组合物, 其特征在于相对于该粘合剂组分(C)总重的 0-20% 重量是由热塑性丙烯酸树脂组成的。

12. 根据前述权利要求 1 或 2 的着色剂组合物, 其特征在于颜料组分(A)由一种或多种选自以下几类颜料的有机颜料组成: 偶氮颜料、金属配合物颜料、异吲哚啉酮和异吲哚啉颜料、酞菁颜料、喹吡啶酮颜料、萘环酮和二萘嵌苯颜料、蒽醌颜料、二酮基吡咯并吡咯颜料、二萘嗪颜料、喹酞酮颜料以及荧光颜料。

13. 根据前述权利要求 1 或 2 的着色剂组合物, 其特征在于颜料组分(A)由一种或多种选自以下几类颜料的无机颜料组成: 元素形式的颜料、氧化物和氧化物氢氧化物类颜料、氧化物混合相类颜料、硫化物和硫酸盐类颜料、铬酸盐和铬酸盐钼酸盐混合相类颜料、配盐类颜料以及硅酸盐类颜料。

14. 根据前述权利要求 1 或 2 的着色剂组合物, 其特征在于添加剂组分(D)由一种或多种适用于着色剂的、选自非离子型分散剂、阴离子型分散剂、两性的分散剂和/或聚合分散剂的添加剂组成。

15. 根据前述权利要求 1 或 2 的着色剂组合物, 其特征在于添加剂组分(D)由一种或多种适用于着色剂的流变性添加剂组成。

16. 根据前述权利要求 1 或 2 的着色剂组合物的应用, 所述应用包括用于含有石油溶剂的含溶剂油漆产品和具有高固体含量的油漆产品的着色。

## 用于油漆产品的着色剂组合物

本发明涉及用于含溶剂的油漆产品的着色剂组合物。该着色剂组合物包括 2-75 % (重量) 的由一种或多种有机颜料和/或无机颜料以及可能有的体质颜料组成的颜料组分(A)、10-60 % (重量) 的由一种或多种均非脂族醇或芳烃的有机溶剂组成的稀释剂组分(B)以及10-50 % (重量) 的由一种或多种溶于稀释剂组分(B)的粘合剂组成的粘合剂组分(C)。此外,该组合物可以包括 0-5 % (重量) 的由一种或多种适用于着色剂的添加剂组成的添加剂组分(D)。上述组分(C)和(D)的含量范围均以 100 % 的不挥发/活性物计算,因此,可能含在供货形式中的溶剂均包括在该稀释剂组分(B)中。本发明的着色剂可以用于着色油漆。然而,优选将它们用于含有一系列着色剂浆的着色体系中,这些着色剂浆可在油漆厂、配销仓库、销售点或由工业用户自己就地对各种基漆着色。

在本说明书中,术语“油漆产品”用以广义地表示工业用和商业销售的涂料、油漆、挥发性漆、清漆、填料、木材着色料以及涂覆在各种表面上作为保护涂层和装饰性涂层的类似液体物质。着色剂或着色剂浆是可控制颜色、颜色深度和流变性的高固体含量的颜料分散体。

### 着色体系

通过将高色值的着色油漆,或就颜色形成而言,将更浓缩的着色剂(=着色剂浆)添加到油漆产品中可使其着色。着色是在白色或有色的称作基漆的预制油漆产品中进行的。基漆的颜色和不透明性取决于颜料特别是白色颜料的含量。可用基本挥发性漆/清漆代替基漆。

着色油漆通常是专用产品,即它们是对各类待着色的油漆分别生产的。这些油漆的颜料、颜色和种类的数量是有限的。

浓缩的着色剂浆可用作着色体系的一部分。这些体系允许用一组着色剂对范围很宽的各类油漆产品着色。这将使油漆厂和经销站的工作量、预制品量和所需的贮存场地减少,从而可改进和加速服务。

该体系包括位于各经销连锁站的着色机。在油漆厂中,经常根据收到

的订单进行大批量的着色(“厂内着色”)。对送到配销仓库和销售点的基漆通常直接在商品包装中着色(“罐内着色”)。

在最新的着色体系中,将着色配方(配方数据库)记录在PC机的存储器中。该着色机自动地按预选配方将正确混合比的着色剂分配到基漆中。将这些组分在振荡器中充分混合,着色后的油漆即可使用。根据所需颜色的品种数,每种油漆需要1-10种基漆,每一着色体系需要5-40种着色剂。

油漆产品基本上按生产厂自己的色卡或根据国家或国际色调标准(RAL, BS, NCS 等)的色卡代号给出的色调着色。也可以将着色机与能够根据色样着色的配色系统连接。这样,色调的数目实际上是无限的。

在可能的情况下,始终建议采用着色体系(包含基漆、着色剂、配料和混合系统以及用于配色的软件)。这有助于减少库存量、使成本减至最低、确保质量和改进对用户的服务。某些基漆特别是白色基漆均未加以着色而大量出售。

### 着色剂的生产

#### 组分

着色剂通常包括颜料组分和使该颜料分散在其中的液体介质。该分散介质由至少一种有机溶剂或水的稀释剂和粘合剂和/或分散剂/润湿剂组成。除了分散剂以外,还可以采用其他添加剂。

#### 分散体和分散介质

首先将颜料与分散介质混合。已表明,颜料的分散分三个阶段进行:

- 1) 颗粒表面和孔隙被该介质润湿
- 2) 颜料颗粒(附聚体和聚集体)破裂和分散
- 3) 使分散了的原颗粒以及小的附聚体和聚集体润湿和稳定。

采用其性能基于高剪切、冲击和/或空化力的设备进行分散。各种基于间歇式或连续式操作的分散设备均可采用;这类设备是冲击磨、球磨机、卵石磨机、砂磨机、珠粒磨机、辊式磨机或胶体磨机、立式球磨机、叶轮式混合器、高速盘式分散器等。颜料的分散不只取决于分散过程中输入的总能量,而往往更取决于该过程的条件和设备的类型。

另一方面,分散介质在分散过程中起主要作用。该介质应能充分地润湿和稳定颜料且可与各种类型的油漆相容。

在润湿阶段，该液体分散介质首先置换颜料附聚体和聚集体的表面上和孔隙中的空气。影响润湿性能的因素包括例如颜料/液体表面上的界面张力、接触角和该液体的粘度。对有效的润湿而言，这些值都应该是低的。

通过静电和/或立体稳定化，在分散了的颜料颗粒表面上形成一层膜可避免通过絮凝或类似的机制使它们相互附着。如果颗粒仍然太大，可通过沉降将它们分离除去。最后，为了阻滞颜料沉降可通过将增稠添加剂加到着色剂中以改进其稠度。

在着色剂的生产中已采用与待着色的油漆所采用的溶剂相同的稀释剂。然而，通常用于油漆中的粘合剂只有很少几种能用于着色剂中，这是因为它们不易于与其他粘合剂相容，且它们通常具有的粘度太高以及对颜料的分散/润湿性太差。因此，采用在极性和/或溶解性上性能更好的着色剂专用粘合剂。在没有粘合剂的着色剂中只采用分散剂和稀释剂例如水和有机溶剂特别是二醇类作为介质。

着色剂往往有一些与产品或色调有关的稳定性、光泽、重现性、色调的纯净度或其他类似特性的问题。为了克服这些问题，除了稀释剂和粘合剂之外，还需要添加各种添加剂，其中最重要的是分散剂和润湿剂。

含二元醇的和水性的着色剂浆，即所谓通用着色剂，均适用于含水和含溶剂的装饰性油漆产品的着色。

二元醇着色剂含有亚烷基二醇，通常以乙二醇或丙二醇(DE-3 839 294)作为稀释剂。水性着色剂含有水(GB-2 266 310)或水和乙二醇(DE-1 519 254 和 EP-555 950)或水和另一种辅助溶剂例如二甘醇单乙基醚(EP-462 557)作为稀释剂。着色剂的另一一些主要组分是颜料和非离子型和/或阴离子型的分散剂。除此而外，还采用纤维素醚(DE-1 519 254)、聚乙二醇和羟乙基-亚乙基脲(EP-462 557)作为粘合剂。

二元醇着色剂的缺点是，当从工作场所对健康和安全的影晌或从环境的观点考虑时，它们通常含有有害的组分例如乙二醇和烷基苯酚多乙二醇醚类的分散剂，这些组分还会损害含溶剂的油漆特性特别是光泽、干燥和耐水性。就安全而言，纯的水性着色剂被认为比含二元醇的着色剂更好。然而，它们在含溶剂的油漆中的使用有限。

为了使着色剂的应用范围扩展至工业用油漆，已开发了不含水的通用

着色剂。这些着色剂可以含有：1) 水溶性或分散性的粘合剂和 2) 在水中和在有机溶剂中均可部分或全部相溶混的稀释剂和 3) 一种或多种典型的非离子型或阴离子型分散剂。这类通用着色剂的生产例如在专利说明书 EP-507 202 中作了说明。根据该说明书所述的着色剂含有 0.5-5 % 的非离子型分散剂和 20-50 % 的与水相溶混的有机溶剂。

适用于含溶剂的油漆产品例如印刷油墨、瓷漆和工业用烘烤型涂料的着色剂含有例如以下稀释剂：甲苯、二甲苯和其他芳烃、正丁醇和乙二醇醚或醚酯类(SE-72 08650-7 和 EP-448 347, 实施例)。例如, 已将天然树脂、醇酸树脂、尿素树脂、聚醛树脂、酮类树脂以及丙烯酸树脂用作粘合剂。在这些专利说明书中提到的一些稀释剂(乙二醇醚、乙二醇醚酯类、醚类等)被认为对健康有害。用于这些产品中的溶剂往往具有恶臭和/或它们对健康有害, 因此, 在其包装上必须注以适当的危险品等级。

本发明的目的是提供一些着色剂, 这些着色剂在油漆中和在色调上是稳定的, 且对油漆的特性例如光泽、干燥/固化时间或耐水性没有不良影响。本发明的另一个目的是生产出一些能满足工作场所在健康和环境方面的要求的着色剂。这些着色剂对健康或对环境没有危害且没有恶臭。通过配制适用于含溶剂的油漆产品着色的新型着色剂实现了上述目的。所述着色剂组合物是由颜料组分(A)、稀释剂组分(B)、粘合剂组分(C)和可能有的添加剂组分(D)组成的, 其特征主要在于该稀释剂组分(B)总重的 20-100 % 是生物降解性的乳酸和 C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-醇的酯, 而粘合剂组分(C)总重的 70-100 % 是至少部分溶于油漆所用的溶剂包括脂族烃的酮醛类树脂、酮类树脂和/或聚醛树脂。

虽然乳酸的酯类和所述树脂是早先已知的, 然而, 现在所提出的组合物是一种新型的组合物, 根据对比试验, 它还显示出协同作用。

现已发现, 以上所述问题可在很大程度上加以避免, 如果用于油漆产品中的着色剂的分散介质是一种粘合剂溶液, 且其中

- 1) 该稀释剂包括至少一种具有适宜程度的极性和挥发性的有机溶剂(脂族醇或芳烃除外), 且其中的 20-100 % 是生物降解性的乳酸和低级醇的酯, 优选属于无害类的乳酸乙酯或乳酸异丙酯。
- 2) 70-100 % 的粘合剂组分包括至少一种可溶于上述稀释剂的分子量较低的

酮醛类树脂、酮类树脂和/或聚醛树脂，且可能有 0-30 % 的另一种可与所述树脂部分相容的着色剂用粘合剂。

本发明的着色剂适用于含溶剂的油漆产品着色，也适用于稀释在脂族烃(石油溶剂)中的油漆产品和/或具有高固体含量的油漆产品(所谓 HS 油漆)着色。它们尤其可用于其中的挥发性有机化合物在工作场所对健康和环境方面必须尽可能安全的油漆。着色剂的添加量一般为油漆的 0-15 % (体积)，因此，着色剂的溶剂含量或多或少影响着色后油漆中存在的溶剂的含量和质量。

与早先已知的解决办法相反，不需要添加例如属于对环境有毒害特别是对鱼类有害的基于烷基酚的分散剂。一般而言，使用大量分散剂对漆膜的性能有不良影响。分散剂也可以含非所希望的溶剂作为稀释剂。

本发明的着色剂的重量组成保持在以下范围：

|                     | %     |
|---------------------|-------|
| (A) 颜料              | 2-75  |
| (B) 稀释剂             | 10-60 |
| (C) 粘合剂(100 % 不挥发物) | 10-50 |
| (D) 添加剂(100 % 活性物)  | 0-5   |

本发明的着色剂中的有色颜料的重量百分数为 2-75 % 而体质颜料的重量百分数为 0-50 %。

以下将对 (B)、(C) 和 (D) 类组分作更详细的说明。除了所述的组分以外，还可以选用许多其他的组分，因此，本文所述内容仅是为了说明，而对本发明绝没有限制。

#### 颜料组分 (A)

本发明的着色剂是将有色颜料按体积浓缩的颜料浓缩物。所选的颜料应能包括很宽范围的色调，且它们对各类油漆的涂覆性能和耐久性没有不良影响。

根据其化学结构可将有机的有色颜料例如分类如下：偶氮类(单偶氮、双偶氮、 $\beta$ -萘酚、萘酚 AS、苯并咪唑酮、双偶氮缩合颜料等)、金属配合物、异吲哚啉酮和异吲哚啉、酞菁、喹吖啶酮、萘环酮(perinone)和二

萘嵌苯、蒽醌、二酮基吡咯并吡咯(DPP)、二噁嗪、喹酞酮、以及荧光颜料。通常作为主要种类给出的是1) 偶氮颜料和2) 非偶氮或多环颜料。

无机颜料的相应分类是例如：元素形式的颜料(碳、铝等)、氧化物和氧化物氢氧化物类颜料( $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}(\text{OH})$ 等)、氧化物混合相类颜料( $4\text{BiVO}_4 \cdot 3\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ 、 $(\text{Co}, \text{Ni}, \text{Zn})_2\text{TiO}_4$ 、 $\text{Cu}(\text{Fe}, \text{Cr})_2\text{O}_4$ 等)、硫化物和硫酸盐类颜料( $\text{ZnS}$ 、 $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{ZnS}+\text{BaSO}_4$ 等)、铬酸盐和铬酸盐钼酸盐混合相类颜料( $\text{PbCrO}_4+\text{PbSO}_4$ 、 $\text{PbCrO}_4+\text{PbSO}_4+\text{PbMoO}_4$ 等)、配盐类颜料(例如铁蓝是亚铁氰化铁铵和钠的配盐)以及硅酸盐类颜料(群青( $\text{Na}_7\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_3$ )等)。

应避免使用无机的含镉、铅、锌和铬酸盐的颜料，因为它们有毒性。

除此而外，以下有机和无机的颜料(商品名随生产厂而定)可用于着色剂浆：

有机颜料：

|      | 化学名        | C. I. (= 染料索引) |
|------|------------|----------------|
| - 黄色 | 黄烷士林       | PY 24          |
|      | 单偶氮        | PY 74          |
|      | 二芳基化物      | PY 83          |
|      | 单偶氮        | PY 97          |
|      | 蒽素啉啉       | PY 108         |
|      | 异吲哚啉酮      | PY 109         |
|      | 异吲哚啉酮      | PY 110         |
|      | 苯并咪唑酮      | PY 120         |
|      | 双偶氮缩合颜料    | PY 128         |
|      | 喹酞酮        | PY 138         |
|      | 异吲哚啉       | PY 139         |
|      | 苯并咪唑酮      | PY 151         |
|      | 苯并咪唑酮      | PY 154         |
|      | 双乙酰乙酰基芳基化物 | PY 155         |
|      | 异吲哚啉酮      | PY 173         |
|      | 苯并咪唑酮      | PY 175         |

|      |          |          |
|------|----------|----------|
|      | 苯并咪唑酮    | PY 194   |
| - 橙色 | 苯并咪唑酮    | PO 36    |
|      | 萘环酮      | PO 43    |
|      | 皮蒽酮      | PO 51    |
|      | 苯并咪唑酮    | PO 62    |
|      | 吡唑啉酮     | PO 67    |
|      | 异吲哚啉     | PO 69    |
| - 红色 | BONA Mn  | PR 48: 4 |
|      | BONA Mn  | PR 52: 2 |
|      | 硫靛       | PR 88    |
|      | 萘酚 AS    | PR 112   |
|      | 喹吖啶酮     | PR 122   |
|      | 二萘嵌苯     | PR 123   |
|      | 双偶氮缩合颜料  | PR 144   |
|      | 双偶氮缩合颜料  | PR 166   |
|      | 蒽蒽酮      | PR 168   |
|      | 萘酚 AS    | PR 170   |
|      | 蒽醌       | PR 168   |
|      | 二萘嵌苯     | PR 178   |
|      | 二萘嵌苯     | PR 179   |
|      | 萘酚 AS    | PR 188   |
|      | 喹吖啶酮     | PR 202   |
|      | 双偶氮缩合颜料  | PR 242   |
|      | 吡唑啉酮     | PR 251   |
|      | 萘酚 AS    | PR 253   |
|      | 二酮基吡咯并吡咯 | PR 254   |
|      | 二酮基吡咯并吡咯 | PR 264   |

|       |                  |          |
|-------|------------------|----------|
| - 紫色  | 喹吖啶酮             | PV 19    |
|       | 二磷嗪              | PV 23    |
|       | 二萘嵌苯             | PV 29    |
|       | 二磷嗪              | PV 37    |
| - 蓝色  | 酞菁 $\alpha$ -型   | PB 15: 2 |
|       | 酞菁 $\beta$ -型    | PB 15: 3 |
|       | 酞菁 $\beta$ -型    | PB 15: 4 |
|       | 酞菁 $\epsilon$ -型 | PB 15: 6 |
|       | 无金属酞菁            | PB 16    |
|       | 阴丹酮              | PB 60    |
| - 绿色  | 酞菁               | PG 7     |
|       | 酞菁               | PG 36    |
| - 棕色  | 双偶氮缩合颜料          | PBr 23   |
|       | 苯并咪唑酮            | PBr 25   |
|       | 异吲哚啉             | PBr 38   |
| - 黑色  | 苯胺               | PBk 1    |
|       | 二萘嵌苯             | PBk 31   |
|       | 二萘嵌苯             | PBk 32   |
| 无机颜料: |                  |          |
| - 黄色  | 氧化铁              | PY 42    |
|       | 镍金红石             | PY 53    |
|       | 钒酸铋              | PY 184   |
| - 红色  | 氧化铁              | PR 101   |

|      |      |        |
|------|------|--------|
| - 紫色 | 群青   | PV 15  |
| - 蓝色 | 铁蓝   | PB 27  |
|      | 钴    | PB 28  |
|      | 群青   | PB 29  |
|      | 钴    | PB 36  |
| - 绿色 | 氧化铬  | PG 17  |
|      | 钴    | PG 26  |
|      | 钴    | PG 50  |
| - 棕色 | 氧化铁  | PBr 6  |
|      | 本影   | PBr 7  |
|      | 铬金红石 | PBr 24 |
| - 黑色 | 灯黑   | PBk 6  |
|      | 碳黑   | PBk 7  |
|      | 氧化铁  | PBk 11 |
|      | 尖晶石黑 | PBk 22 |
|      | 铁铜   | PBk 23 |
|      | 钴    | PBk 27 |
|      | 氧化铬  | PBk 30 |

着色剂除了包含有色颜料以外还可含白色颜料和体质颜料, 例如:

| 化学名  | C. I. (=染料索引) |
|------|---------------|
| 二氧化钛 | PW 6          |
| 锌钡白  | PW 5          |
| 硅酸铝  | PW 19         |

|          |       |
|----------|-------|
| 云母       | PW 20 |
| 硫酸钡      | PW 21 |
| 硫酸钡, 重晶石 | PW 22 |
| 氢氧化铝     | PW 24 |
| 滑石       | PW 26 |
| 二氧化硅     | PW 27 |

在选择颜料时, 要对使用着色剂的各类油漆加以注意。除了颜色、遮盖力和着色力以外, 重要颜料的特性还有在酸性或碱性条件下的活性、易分散性(润湿性和吸油性)、细度(平均粒度和粒度分布)、比表面积、光泽、耐光度、耐化学药品性、户外耐久性以及耐热性。

颜料通常以粉状(粒度 20-100 微米)或粒状(粒度 2000-5000 微米)的形式供货, 其中颜料晶体即原颗粒形成疏松连接的附聚体或呈较小和密集群的聚集体。

有机颜料原颗粒的平均尺寸为 0.01-0.1 微米, 不透明性好的无机颜料和白色颜料的平均尺寸为 0.1-1.0 微米, 而体质颜料的平均尺寸为 1-5 微米。研磨的目的是使颜料的粒度降低到足够细以便达到所需的最大着色力的色调。

各种颜料均可用来生产本发明的着色剂, 分散性差的颜料例如喹吡啶酮也可以使用。

#### 稀释剂组分(B)

为了使着色剂对环境的危害影响降低到最低程度, 要注意选择能迅速生物降解的有机溶剂作为本发明的着色剂用的稀释剂。在干燥/固化阶段这些溶剂会蒸发, 而留在漆膜中的着色剂的剩余部分是决不易于生物降解的。

如果在 28 天的生物降解试验(OECD 或 EU 的试验说明书)中能达到以下生物降解的程度, 可以认为这些物质是易于降解的:

- 基于溶解有机碳的试验(DOC): 70 %
- 基于耗氧量或二氧化碳产生量的试验: 理论最大值的 60 %。

上述这些生物降解程度必须从降解开始在 10 天内达到, 该点被视为 10

%的物质已降解的时间。

此外，可以采用生物需氧量 and 化学需氧量之比来测定生物降解性。如果  $BOD_5/COD$  之比(下标是指 5 天的试验期间)大于 0.5，那么，可以认为该物质是易于生物降解的。

稀释剂应该主要包含不需要专门分类为对健康或环境有危害等级的溶剂。部分易于生物降解的产品例如 2-丁醇( $BOD_5/COD=0.89$ )已被分类为对健康和/或对环境有危害的等级，而且它们不能满足所述的要求。本发明的溶剂不可以包含芳烃。

在选择溶剂时，必须考虑例如 Hansen 溶解度参数  $\delta_D - \delta_P - \delta_H$  (D=“分散性”，P=“极性”，H=“氢”)、相对挥发性(以乙酸正丁酯=100)和气味。稀释剂的溶解度参数范围必须能与各类油漆配合。挥发性的要求部分地取决于着色剂拟用于何种油漆产品。例如，与用于风干油漆的着色剂相比，用于烘烤瓷漆的着色剂可以包含挥发性较低的溶剂。

本发明的着色剂用的稀释剂中至少 20 % (重量)、优选 20-50 % (重量)必须包括乳酸的酯类，即 2-羟基丙酸和醇类例如甲醇、乙醇、丙醇或丁醇的以下通式的酯类：



式中  $R=C_1-C_4$ -烷基

最优选使用相对挥发度分别为 22 和 18 的乳酸乙酯或乳酸异丙酯。这些与本发明着色剂用的粘合剂在一起形成粘度较低和颜料的润湿性/分散性良好的溶液。它们还是水溶性的、对环境无害(以  $CO_2$  和  $H_2O$  为生物降解产物)，实际上对健康也无害，在常温下是稳定的且仅有轻微气味。

低级乳酸酯极好地适宜作为各种油漆用的粘合剂溶剂。它们对颜料的良好润湿性能很可能是由于该分子具有极性的羟基和酯基所致。本发明的着色剂的稀释剂除了乳酸酯以外还可以包括 0-80 % (重量)、优选 50-80 % (重量)的其他溶剂。也可以使用丙二醇的低级醚或醚酯。下面列出市场上可买到的产品(生产厂为 Dow)实例：

| 化学名    | 商品名        | 相对挥发性 |
|--------|------------|-------|
| 丙二醇单甲醚 | Dowanol PM | 70    |

|            |          |      |    |
|------------|----------|------|----|
| 丙二醇单正丁醚    | Dowanol  | PnB  | 7  |
| 丙二醇单甲醚乙酸酯  | Dowanol  | PMA  | 35 |
| 丙二醇单正丁醚乙酸酯 | Dowanol  | PnBA | 38 |
| 二丙二醇二甲醚    | Proglyde | DDM  | 16 |

这些溶剂的共同特点是毒性低、具有生物降解性且气味轻微。它们相互之间在挥发性、水溶性和化学活性上有区别。Dowanol PnBA 是水溶性的、惰性的且易于生物降解的溶剂。它适宜作为双组分聚氨酯涂料着色用的着色剂的稀释剂。用于氨基甲酸酯类涂料的着色剂必须不含水或溶剂，例如易于与异氰酸酯基反应的脂族 C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-醇。除了醇类以外，常规的溶剂例如酯类、醚类、酮类、脂族烃或脂环烃类等只要它们没有被分类为对健康或对环境有害的等级，就可以用作着色剂的稀释剂。另一方面，限制它们使用的因素可能是其(乙酸正丁酯、酮类等)强烈的气味所致。

#### 粘合剂组分(C)

本发明的着色剂用的粘合剂中，至少 70 % (重量)、优选 80-100 % (重量) 是由优选的低分子量(数均分子量 M<sub>n</sub> 为 500-3000) 的酮醛类树脂、酮类树脂和/或聚醛树脂组成的，这些树脂可溶于包括脂族烃(石油溶剂、异链烷烃)的所有主要的油漆溶剂。这类树脂的软化点通常为 65-90 °C。它们在大多数有机溶剂中形成无色的低粘度溶液，从而能使着色剂中的颜料浓度高。已证实，本发明的稀释剂/粘合剂组合物是有机和无机有色颜料的非常有效的分散介质。它们优越的性能表现在该着色剂几乎不需要分散剂/润湿剂，而分散剂/润湿剂的使用至今几乎已成为惯例。

适用于本发明着色剂的酮醛类树脂和酮类树脂的生产通常包括单独将非环状或环状的脂族酮(例如环己酮)或更通常与脂族醛(例如甲醛)一起作为反应剂，在碱催化剂存在下进行醛醇型的缩聚反应。在文献中(例如 DE-28 31613 和 D.Katti & S. Patil: Paintindia, Vol. 43, No. 9 (Sept. 1993), pp. 15-20) 可以查到有关这类树脂生产的更详细说明。这类树脂的有关特性例如软化点、溶解性和相容性，随原料和生产方法而变化。然而，其共同的特点是它们至少能部分溶于脂族烃。

聚醛树脂是由尿素和脂族醛例如甲醛和异丁醛采用环化和缩聚反应制

成的。这类树脂的生产可从例如 BASF 的专利说明书 EP-0 002 794 B1 和 DE-OS-3 641 997 A1 了解到。

除此而外，市场上可买到的下列产品可提出作为适用于着色剂的粘合剂：合成树脂 EP TC，一种由 Huls AG 生产的酮甲醛树脂（软化点约为 70 °C）；Laropal K 80，一种由 BASF AG 生产的环己酮的缩聚产品（软化点为 75-85 °C）；以及 Laropal A 81，一种由 BASF AG 生产的基于尿素和脂族醛的聚醛树脂（软化点为 80-90 °C）。上述树脂均以可溶于烃类、醇类、酯类、酮类、乙二醇醚类等油漆溶剂的粒料供货。虽然这些化合物通常可溶于脂族烃，可是其中的一些在脂族烃的稀溶液中仅有有限的溶解度。

由溶于乳酸酯中的所述树脂制成的溶液能充分地、与含溶剂的油漆产品结合。已用一些粘合剂对不同类型的一组油漆进行了相容性试验，这些粘合剂是例如醇酸树脂、改性的醇酸树脂（苯乙烯化了的、氨基甲酸酯的和有机硅的醇酸类）、热塑性树脂和活性的丙烯酸树脂、蜜胺树脂和尿素树脂、聚酯树脂、环氧树脂及其与乙烯基聚合物的组合物、硝化纤维 (NC) 以及乙酸丁酸纤维素 (CAB)。

本发明允许用其他适宜的着色剂用的粘合剂例如某些改性的热塑性丙烯酸树脂代替最多 30 % (重量)、优选 0-20 % (重量) 的酮醛类树脂、酮类树脂和 / 或聚醛树脂，所述丙烯酸树脂中 Plexigum P 28 (Rohm) 和 Disperse-Ayd 8 和 15 (Daniel 的产品) 可以提出作为实例。可以买到的这类树脂呈粒状 (100 % 的固体含量) 或溶于有机溶剂 (丙二醇单甲醚乙酸酯、石油溶剂等) 中的溶液 (50-70 % 固体含量)。

#### 添加剂组分 (D)

本发明的着色剂仅在特殊的情况下需要添加剂。添加剂包括总量为着色剂重量的 0-5 % (按 100 % 的活性物计算)。添加剂不可含对健康或对环境有害的组分。

可将分散剂添加到含有分散性差的颜料的着色剂中。可能的分散剂包括普通的、非离子型 (烷基醚多乙二醇醚、烷基葡萄糖苷、烷基酰胺多乙二醇醚、丙三醇的酯类、脱水山梨糖醇的酯类等，但不包括烷基酚的衍生物)、阴离子型 (脂肪酸皂类、烷基苯-和烷基磺酸盐类、烷基磺酸盐的甲酯、烷基醚-和烷基硫酸盐类、烷基磷酸盐类等) 和两性的 (烷基磺基-和烷基甜菜

碱、工业大豆磷脂等)的分散剂及其混合物。在非水介质中使用其性能基于颜料立体稳定化的所谓聚合的分散剂是很有利的。该聚合的分散剂通常稀释于有机溶剂中供货以便于操作。含有聚合分散剂的着色剂具有极好的贮存稳定性,即甚至在长期贮存期间着色后油漆的光泽、色调和其他特性都不会改变。添加的量取决于所用颜料且通常为2-10%,在本发明中为着色剂重量的0-5%(按100%的活性物计算)。下面给出几种市场上可买到的产品的实例: Solsperse(Zeneca Colours)、Disperbyk 160(Byk-Chemie)、Elvacite(Du Pont)和Efka Polymer(Efka Chemicals)的各种分散剂。关于它们的化学结构、作用机理和应用的更详细的资料可在生产厂的产品信息和文献例如 J.D.Schofield, Polymeric dispersants, Handbook of Coatings Additives, ed. L.J. Calbo, Marcel Dekker, Volume 2, pp. 71-104 中查到。

其他添加剂也可以添加到着色剂中。最普通的添加剂是用来改进着色剂的稠度、流动性和类似流变性能的流变性添加剂。添加量在着色剂重量的0-2%(按100%的活性物计算)范围内变化。

本发明还涉及所述着色剂的单独应用或作为着色剂系列的一部分用于含溶剂的油漆产品,包括稀释于石油溶剂中的油漆和高固体含量的油漆(所谓HS-油漆)。

### 实施例

采用切实可行的实施例对本发明的着色剂的制备说明如下。还包括一些采用已知工艺水平的方法生产的着色剂的对比例。着色试验采用含有这类着色剂的各种基漆进行。

### 着色剂的制备和着色剂的性能

制备下列着色剂(参见表1)

|               | 实施例       | 对比例   |
|---------------|-----------|-------|
| 1. 氧化铁着色剂(黄色) | 1、2、3、4、5 | A、B、C |
| 2. 氧化铁着色剂(红色) | 6、7       | D     |
| 3. 喹吡啶酮着色剂    | 8、9       | E     |
| 4. 碳黑着色剂      | 10、11     | F     |

制备后立即对着色剂的以下特性进行试验(参见表 2):

|                     | 方法           |
|---------------------|--------------|
| a) 研磨的细度            | SFS-ISO 1524 |
| b) Krebs-Stormer 粘度 | ASTM D 562   |

经 6 周的贮存期后采用同样的试验方法对着色剂的稳定性进行试验。粘度的增加或减少应保持在容许的范围内。

### 用着色剂进行着色试验

通过对以下各类油漆着色进行着色剂的试验。

1. 醇酸油漆
2. 聚氨酯油漆
3. 环氧油漆。

用于着色试验的白色基漆(所谓 A 基漆)的配方列于表 3。除了所述几类油漆以外, 该着色剂对其他相同或不同类型的含溶剂油漆产品的着色自然也是适宜的。

通过将着色剂配加到基漆中并在油漆振荡器内将该混合物振荡 2 分钟进行试验。

在标准条件下(温度为 + 23 °C 和相对湿度为 50 %)对着色后的油漆进行以下特性的试验:

|         | 方法                  |
|---------|---------------------|
| c) 絮凝   | 摩擦分散法               |
| d) 光泽   | SFS 3632 和 ISO 2813 |
| e) 摆杆硬度 | SFS 3642 和 ISO 1522 |

通过将 9.5 毫升着色剂添加到 250 毫升基漆中进行絮凝试验。用一种涂膜器(例如 150 微米)将着色后的油漆涂在刮样纸上形成刮涂膜。一旦该刮涂膜表面几乎干燥时, 立即将一滴新油漆滴加在其上并用指尖以圆周运动摩擦使湿油漆涂在干油漆上直到该油漆变成粘着的为止。然后, 让该试片干燥并将摩擦区的色调与剩余漆膜的色调作比较。最后的色调差异是絮

凝的标志, 采用 0-3 的相对等级评价絮凝:

0 = 无絮凝

3 = 强烈絮凝。

为获得例如色调的重现性, 在絮凝产生越少其合格性越好的意义上, 着色体系的基漆中所添加的着色剂的合格性是关键性的。

在摆杆硬度和光泽试验中, 将 25 毫升着色剂添加到 250 毫升基漆中。在玻璃板上涂两种刮涂膜, 一种用 150 微米而另一种用 300 微米的涂膜器。接着硬化过程, 在干燥 1、3、7 和 14 天后, 对两种厚度的刮涂膜测定摆杆硬度。14 天后用光泽计在 60 °C 下测定光泽值。

在着色体系中, 着色剂对基漆的物理性能不可产生太大的影响。如果例如光泽显著地丧失, 那么, 这类着色剂就不适宜用于着色。

所制备的试验用着色剂的试验结果列于表 4 和 5 中。

### 着色剂组合物

对比例 A-C 和实施例 1-5 的着色剂都是黄色的氧化铁着色剂。着色剂 A 是根据专利说明书 EP-507 202 中的实施例 A1, 通过将颜料研磨到粒度小于 10 微米而制备的。着色剂 B 具有与着色剂 A 相同的分散介质。然而, 将颜料的含量从 35 % 增加到 44 %, 即达到与实施例 2 相同的水平。着色剂 C 的稀释剂是以前通常采用的二甲苯。在其他方面, 该组合物与着色剂 3 的类似。着色剂 A 和 B 含有 6-7 % 的分散剂, 而着色剂 1-5 和 C 完全不含任何分散剂。

对比例 D 的红色氧化铁着色剂的粘合剂是以溶于丙二醇单甲醚乙酸酯的 60 % 溶液供货的丙烯酸树脂 (Disperse-Ayd 15)。本发明的乳酸异丙酯用作辅助稀释剂。实施例 6 的着色剂具有聚醛树脂作为粘合剂, 而实施例 7 的着色剂具有的是与上述丙烯酸树脂组合的聚醛树脂。

喹吡啶酮是分散性差的有机颜料。可将少量的分散剂添加到本发明的着色剂中以便于颜料的研磨。实施例 8 的着色剂含有 0.2 % 的聚合分散剂, 实施例 9 的着色剂含有 2.5 % 的聚合分散剂。对比例 E 的着色剂是采用与实施例 8 和 9 的着色剂中的类似颜料配制的, 但是采用与用于着色剂 A 的相同分散介质。着色剂 E 含有约为 9 % 的非离子型分散剂。

当用于着色剂配制时, 碳黑也是所需的颜料。因此, 制备了颜料含量

均为 8.6 % 的黑色着色剂 10、11 和 F。实施例 10 和 11 的着色剂，就其粘合剂和稀释剂而言彼此是不同的。这些着色剂均不含分散剂。对比例 F 的分散介质与着色剂 A 的相同。着色剂 F 含有约为 10 % 的分散剂。

所述分散剂的含量均以 100 % 的活性物计算。

### 着色剂的特性

除了对比例 C 和 E 而外，所有的着色剂均易于研磨且其 KU 粘度和稳定性均在容许范围内。

### 油漆的着色试验

本发明的着色剂(实施例 1-11)在任一种试验的油漆中均不产生絮凝。这些对比例的着色剂(D 除外)在 2 或 3 种试验的油漆中均发生絮凝(着色剂 B 和 F 最差)。

采用对比例的着色剂 B 和 D 时，环氧油漆有降低光泽的缺点；采用着色剂 B 时，该值约为未着色油漆的一半。而在采用本发明的着色剂或采用对比例的着色剂 A、C、E 和 F 的实例中，光泽值基本上没有变化。

着色对采用 150 微米的涂膜器涂覆的醇酸漆膜的摆杆硬度的演变几乎没有任何影响，而当采用 300 微米的涂膜器涂覆时，漆膜的硬度多少有些增加。聚氨酯和环氧涂料的平均硬度降低；采用 150 微米的涂膜器涂覆的膜稍微降低，采用 300 微米的涂膜器涂覆的膜降低较多。由于着色剂添加的量相当高(10 % (体积))且分别添加各自的着色剂，因此，所述降低的摆杆硬度值仍然是容许的。

在实施中，通常是将几种着色剂(根据颜色配方)混合配成各种颜色且添加量较少。着色剂对硬度和其他漆膜性能的影响可以通过更加注意溶剂混合物的挥发性和在涂料/油漆配方中所用的粘合剂的溶剂滞留性加以控制。

| 组成(%重量):  | 实施例: |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 对比例: |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | A    | B    | C    | D    | E    | F    |
| 染料  | 43.0 | 44.0 | 41.2 | 47.6 | 41.2 | 61.9 | 61.9 | 16.6 | 16.6 | 8.6  | 8.6  | 35.0 | 44.0 | 41.2 | 61.9 | 16.6 | 8.6  |
| 稀释剂   | 31.5 | 33.9 | 39.4 | 30.7 | 39.4 | 14.4 | 14.4 | 53.1 | 49.8 | 52.7 | 52.6 | 41.1 | 35.4 | 39.4 | 14.3 | 52.8 | 57.8 |
| 粘合剂(100%固体)   | 25.5 | 22.1 | 19.4 | 21.8 | 19.4 | 19.0 | 19.0 | 29.8 | 28.0 | 38.7 | 38.8 | 15.6 | 13.4 | 19.4 | 19.0 | 20.0 | 21.9 |
| 添加剂(稀释的)  |      |      |      |      |      | 4.8  | 4.8  | 0.5  | 5.6  |      |      | 8.3  | 7.1  |      | 4.8  | 10.6 | 11.7 |
| 分散介质:   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| -合成树脂 EP-TC, 酮醚类树脂 (Huls)                           | 25.5 | 22.1 | 9.7  | 16.3 | 9.7  |      |      | 29.8 | 28.0 | 38.7 | 19.4 |      |      | 9.7  |      |      |      |
| -Laropal K 80, 酮类树脂 (BASF)                          |      |      | 9.7  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 9.7  |      |      |      |
| -Laropal A 81, 聚醚树脂 (BASF)                          |      |      |      | 5.4  |      | 19.0 | 13.3 |      |      |      | 19.4 | 15.6 | 13.4 |      | 20.0 |      | 21.9 |
| -Plexigum P 28, 丙烯酸树脂 (Rohm)                        |      |      |      |      |      |      | 8.8  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| -Disperse-Ayd 15, 丙烯酸树脂 (Daniel Products)           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 29.2 |      |      |
| -Purasolv IPL, 乳酸异丙酯 (Purac Biochem)                | 31.5 | 17.0 | 29.5 | 22.4 | 29.5 | 5.0  | 5.0  | 53.1 | 12.5 | 52.7 | 40.0 | 39.6 | 34.2 |      | 4.2  |      | 55.8 |
| -Dowanol PMA (Dow)                                  |      | 17.0 | 9.9  | 8.3  | 9.9  | 5.0  | 2.0  |      |      |      | 12.6 |      |      |      |      |      |      |
| -Dowanol PM (Dow)                                   |      |      |      |      |      | 4.3  | 4.3  |      | 17.4 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| -Dowanol PnBA (Dow)                                 |      |      |      |      |      |      |      |      | 19.9 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| -二甲苯  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1.5  | 1.3  | 39.4 |      | 1.9  | 2.1  |
| -Troysol UGA, 85% 非离子型分散剂 (Troy)                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 8.1  | 7.0  |      |      | 10.4 | 11.4 |
| -Efka 46, 40% 聚合分散剂 (Efka)                          |      |      |      |      |      |      |      | 0.5  | 5.6  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| -Disperbyk 163, 45% 聚合分散剂 (Byk)                     |      |      |      |      |      | 4.3  | 4.3  |      |      |      |      | 0.2  | 0.1  |      | 4.3  | 0.2  | 0.2  |
| -Bentone 34, 增稠剂 (Rheox)                            |      |      |      |      |      | 0.5  | 0.5  |      |      |      |      |      |      |      | 0.5  |      |      |
| -MPA 2000 X, 增稠剂 (Rheox)                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 染料:   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| -Bayferrox 3910 (C. I. PY 42) (Bayer)               | 43.0 | 44.0 | 41.2 | 47.6 | 41.2 | 61.9 | 61.9 | 16.6 | 16.6 |      | 8.6  | 35.0 | 44.0 | 41.2 | 61.9 | 16.6 | 8.6  |
| -Bayferrox 130 M (C. I. PR 101) (Bayer)             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| -Hostaperm Rotviolett ER 02 (C. I. PV 19) (Hoechst) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| -Spezialschwarz 6 (C. I. PBk 7) (Degussa)           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 稀释剂(不含添加剂类的稀释剂):                                    | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| -乳酸酯  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| -其他溶剂   | 100  | 50   | 75   | 73   | 75   | 35   | 35   | 100  | 25   | 100  | 76   | 0    | 0    | 0    | 29   | 0    | 0    |
| 粘合剂(100%):  | 0    | 50   | 25   | 27   | 25   | 65   | 65   | 0    | 75   | 0    | 24   | 100  | 100  | 100  | 71   | 100  | 100  |
| -酮醚类树脂、酮类树脂和/或聚醚树脂                                  | 100  | 100  | 100  | 75   | 100  | 100  | 70   | 100  | 100  | 100  | 100  | 0    | 0    | 100  | 0    | 0    | 0    |
| -其他树脂   | 0    | 0    | 0    | 25   | 0    | 0    | 30   | 0    | 0    | 0    | 0    | 100  | 100  | 0    | 100  | 100  | 100  |

\* 丙二醇单甲醚乙酸酯中的固体含量为 65 %

表 2. 着色剂制备和试验结果

|  | 实施例:                 |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | 对比例:                 |                      |                         |                      |                      |                      |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|  | 1                    | 2                    | 3                    | 4                    | 5                    | 6                    | 7                    | 8                    | 9                    | 10                   | 11                   | A                    | B                    | C                       | D                    | E                    | F                    |
| 制备:<br>混合(溶解器/550rpm)<br>-分散介质的组分<br>预分散(溶解器 15 分钟/升 200rpm):<br>-分散介质的重量百分数<br>-颜料<br>分散(珠粒磨机/3 500rpm):<br>-预分散<br>-分散介质的重量百分数 | 80                   | 70                   | 100                  | 85                   | 100                  | 100                  | 100                  | 60                   | 60                   | 100                  | 100                  | 100                  | 100                  | 100                     | 100                  | 100                  | 100                  |
| 试验结果:  | 20                   | 30                   |                      | 15                   |                      |                      | 40                   | 40                   |                      |                      |                      |                      |                      |                         |                      |                      |                      |
| 研磨的细度, 微米:<br>-制备后立即<br>-6 周后  | <10<br>好<br><10<br>好 | <10<br>好<br><10<br>好 | <10<br>好<br><10<br>好 | <10<br>好<br><10<br>好 | <10<br>好<br><15<br>好 | <10<br>好<br><15<br>好 | <10<br>好<br><10<br>好 | <15<br>好<br><15<br>好 | <10<br>好<br><10<br>好 | <15<br>好<br><15<br>好 | <15<br>好<br><15<br>好 | <10<br>好<br><10<br>好 | <10<br>好<br><10<br>好 | >100<br>差<br>>100<br>差, | <10<br>好<br><15<br>好 | <35<br>差<br><35<br>差 | <15<br>好<br><15<br>好 |
| Kebs-Stormer 粘度, KU 单位:<br>-制备后立即<br>-6 周后   | 117<br>116           | 106<br>105           | 92<br>87             | 105<br>94            | 73<br>76             | 128<br>128           | 130<br>130           | 95<br>95             | 78<br>83             | 90<br>100            | 87<br>86             | 93<br>91             | 117<br>109           | 84<br>77                | 116<br>116           | >140<br>>140         | 97<br>101            |

表 3. 用于着色试验的基漆

|                             | %重量        |
|-----------------------------|------------|
| 1) 醇酸油漆/长油度醇酸树脂, 光泽:        |            |
| 颜料浆:                        |            |
| - 风干性长油度醇酸树脂, 55 % 的石油溶剂溶液  | 20.0       |
| - 增稠剂                       | 0.3        |
| - 分散剂                       | 0.1        |
| - Ca 催干剂(10 % Ca)           | 0.4        |
| - 二氧化钛(金红石)                 | 22.3       |
| 调漆料:                        |            |
| - 风干性长油度醇酸树脂, 55 % 的石油溶剂溶液  | 50.0       |
| - Co 催干剂(10 % Co)           | 0.2        |
| - Zr 催干剂(12 % Zr)           | 0.9        |
| - 石油溶剂                      | 5.6        |
| - 防结皮剂                      | <u>0.2</u> |
|                             | 100.0      |
| 2) 聚氨酯油漆/双组分, 光泽:           |            |
| 组分 A:                       |            |
| - OH 官能团的丙烯酸树脂, 60 % 的二甲苯溶液 | 49.0       |
| - 增稠剂                       | 0.5        |
| - 防沉降剂                      | 0.5        |
| - 表面活性剂                     | 0.3        |
| - 分散剂                       | 0.2        |
| - 合成硫酸钡                     | 7.5        |
| - 二氧化钛(金红石)                 | 19.0       |
| - Shellsol A(Shell)         | 8.5        |
| 组分 B:                       |            |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| - 脂族多异氰酸酯, 75 % 的混合溶剂溶液  | 12.5       |
| - Dowanol PMA/二甲苯 1 : 1  |            |
| - Dowanol PMA (Dow)      | <u>2.0</u> |
|                          | 100.0      |
| 3) 环氧油漆/双组分:             |            |
| 组分 A:                    |            |
| - 双酚 A 环氧树脂, 75 % 的二甲苯溶液 | 28.0       |
| - 尿素/甲醛树脂                | 2.0        |
| - 增稠剂                    | 0.6        |
| - 防沉降剂                   | 0.6        |
| - 分散剂                    | 0.3        |
| - 流平剂                    | 0.5        |
| - 二氧化钛(金红石)              | 19.0       |
| - 滑石                     | 8.0        |
| - 硫酸钡                    | 8.0        |
| - Shellisol A            | 9.0        |
| (续表 3)                   |            |
| - 异丁醇                    | 5.4        |
| 组分 B:                    |            |
| - 二亚乙基三胺加成物(硬化剂)         | 8.0        |
| - 二甲苯                    | 3.2        |
| - Dowanol PM (Dow)       | 4.0        |
| - 正丁醇                    | <u>3.4</u> |
|                          | 100.0      |

| 表 4 着色剂的絮凝和光泽试验         |  | 实施例: |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 对比例: |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------|--|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|
|                         |  | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | A    | B  | C  | D  | E  | F  |    |
| c) 絮凝试验 (0 = 最好, 3 = 差) |  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0    | 1  | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  |
| 1) 醇酸油漆                 |  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0    | 1  | 2  | 1  | 0  | 1  | 0  |
| 2) 聚氨酯油漆                |  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0    | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 2  |
| 3) 环氧油漆                 |  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0    | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 3  |
| d) 光泽 (光泽计/60°, 单位):    |  | 空白试验 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |    |    |    |    |    |
| 1) 醇酸油漆:                |  | 93   | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93   | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 |
| -150 微米涂膜器              |  | 93   | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93   | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 |
| -300 微米涂膜器              |  | 93   | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93   | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 |
| 2) 聚氨酯油漆:               |  | 89   | 87 | 94 | 94 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90   | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| -150 微米涂膜器              |  | 89   | 87 | 94 | 94 | 90 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90   | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| -300 微米涂膜器              |  | 87   | 96 | 93 | 93 | 91 | 92 | 91 | 92 | 91 | 92 | 92 | 92   | 92 | 92 | 92 | 91 | 90 | 91 |
| 3) 环氧油漆:                |  | 60   | 60 | 58 | 58 | 65 | 64 | 65 | 64 | 65 | 64 | 65 | 65   | 65 | 64 | 65 | 64 | 61 | 62 |
| -150 微米涂膜器              |  | 60   | 60 | 58 | 58 | 65 | 64 | 65 | 64 | 65 | 64 | 65 | 65   | 65 | 64 | 65 | 64 | 61 | 62 |
| -300 微米涂膜器              |  | 67   | 70 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68   | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 |

d = 天数  
空白试验 = 用未着色基漆

表 5. 着色剂的摆杆硬度试验

|                              |     | 实施例: |    |    |   |   |    |    |   |   |    | 对比例: |   |    |   |    |    |    |
|------------------------------|-----|------|----|----|---|---|----|----|---|---|----|------|---|----|---|----|----|----|
|                              |     | 1    | 2  | 3  | 4 | 5 | 6  | 7  | 8 | 9 | 10 | 11   | A | B  | C | D  | E  | F  |
| e) 摆杆硬度 (Konig/oscillations) | 时间  | 空白试验 |    |    |   |   |    |    |   |   |    |      |   |    |   |    |    |    |
| 1) 醇酸油漆:<br>-150 微米涂膜器       | 1d  | 11   | 10 | 11 |   |   | 12 | 10 |   |   |    | 11   |   | 11 |   | 13 | 14 | 11 |
|                              | 3d  | 18   | 18 | 18 |   |   | 20 | 18 |   |   |    | 19   |   | 18 |   | 21 | 23 | 20 |
|                              | 7d  | 26   | 30 | 36 |   |   | 44 | 45 |   |   |    | 41   |   | 35 |   | 45 | 43 | 40 |
|                              | 14d | 50   | 54 | 52 |   |   | 56 | 54 |   |   |    | 55   |   | 47 |   | 51 | 51 | 47 |
| -300 微米涂膜器                   | 1d  | 6    | 6  | 5  |   |   | 6  | 5  |   |   |    | 5    |   | 5  |   | 6  | 7  | 6  |
|                              | 3d  | 6    | 7  | 6  |   |   | 8  | 8  |   |   |    | 7    |   | 7  |   | 7  | 8  | 8  |
|                              | 7d  | 7    | 8  | 8  |   |   | 10 | 11 |   |   |    | 9    |   | 8  |   | 9  | 12 | 11 |
|                              | 14d | 10   | 11 | 10 |   |   | 13 | 17 |   |   |    | 12   |   | 12 |   | 12 | 16 | 17 |
| 2) 聚氨酯油漆:<br>-150 微米涂膜器      | 1d  | 22   | 18 | 23 |   |   | 20 | 18 |   |   |    | 18   |   | 22 |   | 22 | 21 | 19 |
|                              | 3d  | 57   | 50 | 59 |   |   | 50 | 53 |   |   |    | 41   |   | 53 |   | 53 | 54 | 55 |
|                              | 7d  | 66   | 52 | 59 |   |   | 60 | 72 |   |   |    | 51   |   | 59 |   | 67 | 74 | 72 |
|                              | 14d | 77   | 67 | 74 |   |   | 68 | 74 |   |   |    | 54   |   | 69 |   | 74 | 69 | 75 |
| -300 微米涂膜器                   | 1d  | 7    | 6  | 6  |   |   | 7  | 6  |   |   |    | 7    |   | 7  |   | 7  | 7  | 8  |
|                              | 3d  | 26   | 24 | 23 |   |   | 21 | 21 |   |   |    | 16   |   | 26 |   | 24 | 24 | 27 |
|                              | 7d  | 36   | 27 | 31 |   |   | 31 | 31 |   |   |    | 23   |   | 34 |   | 35 | 35 | 40 |
|                              | 14d | 41   | 32 | 35 |   |   | 36 | 35 |   |   |    | 27   |   | 39 |   | 40 | 38 | 43 |
| 3) 环氧油漆:<br>-150 微米涂膜器       | 1d  | 41   | 36 | 43 |   |   | 34 | 28 |   |   |    | 27   |   | 45 |   | 31 | 31 | 32 |
|                              | 3d  | 56   | 50 | 56 |   |   | 47 | 40 |   |   |    | 38   |   | 57 |   | 46 | 45 | 46 |
|                              | 7d  | 63   | 56 | 58 |   |   | 54 | 49 |   |   |    | 48   |   | 57 |   | 56 | 56 | 56 |
|                              | 14d | 69   | 62 | 62 |   |   | 69 | 55 |   |   |    | 55   |   | 64 |   | 63 | 63 | 63 |
| -300 微米涂膜器                   | 1d  | 16   | 12 | 14 |   |   | 12 | 11 |   |   |    | 11   |   | 17 |   | 12 | 11 | 12 |
|                              | 3d  | 31   | 27 | 29 |   |   | 26 | 21 |   |   |    | 21   |   | 34 |   | 21 | 22 | 24 |
|                              | 7d  | 40   | 34 | 34 |   |   | 37 | 27 |   |   |    | 26   |   | 41 |   | 29 | 28 | 32 |
|                              | 14d | 46   | 38 | 38 |   |   | 44 | 31 |   |   |    | 30   |   | 46 |   | 39 | 30 | 37 |