

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C08G 63/20 (2006.01)

C09D 167/02 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02823477.4

[45] 授权公告日 2006年7月12日

[11] 授权公告号 CN 1263782C

[22] 申请日 2002.10.18 [21] 申请号 02823477.4

[30] 优先权

[32] 2001.10.22 [33] EP [31] 01125091.7

[86] 国际申请 PCT/EP2002/011655 2002.10.18

[87] 国际公布 WO2003/035715 英 2003.5.1

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.26

[71] 专利权人 SK 化学株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 李太雄 金舜琪

审查员 王名松

[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 龙传红

权利要求书 2 页 说明书 10 页

[54] 发明名称

用于溶剂基涂料的共聚聚酯树脂和含有该树脂的涂料组合物

[57] 摘要

公开了一种用作溶剂基金属涂料基料的、数均分子量大于 5,000 的共聚聚酯树脂，它在经过长期的户外暴露后仍具有优异的光泽度保留值和色泽稳定性，还公开了一种包含该树脂的涂料组合物。该共聚聚酯具有优异的耐候性和色泽稳定性。共聚聚酯树脂由含有 60—90 摩尔%的选自间苯二酸、间苯二酸的 C1—C2 烷基酯、邻苯二酸、邻苯二酸的 C1—C2 烷基酯、邻苯二酸酐及其混合物的芳族二羧酸，和 10—40 摩尔%的选自 1, 2—环己烷二羧酸酐、1, 2—环己烷二羧酸、1, 2—环己烷二羧酸的 C1—C2 烷基酯、1, 4—环己烷二羧酸、1, 4—环己烷二羧酸的 C1—C2 烷基酯及其混合物的脂环族羧酸的酸成分和含有 60—100 摩尔%的 2, 2—二烷基—1, 3—丙二醇和 0—40 摩尔%的多元醇和

0—5 摩尔%的多元醇或酸的醇成分缩聚而制成。

1、一种用于溶剂基涂料组合物的共聚聚酯树脂，所述共聚聚酯树脂由以下成分缩聚制成：

(a) 一种酸成分，含有 60-90 摩尔%的选自间苯二酸、间苯二酸的 C1-C2 烷基酯、邻苯二酸、邻苯二酸的 C1-C2 烷基酯、邻苯二酸酐及其混合物的芳族二羧酸，以及 10-40 摩尔%的选自 1,2-环己烷二羧酸酐、1,2-环己烷二羧酸、1,2-环己烷二羧酸的 C1-C2 烷基酯、1,4-环己烷二羧酸、1,4-环己烷二羧酸的 C1-C2 烷基酯及其混合物的脂环族羧酸；和

(b) 一种醇成分，含有 60-100 摩尔%的 2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇与新戊二醇的混合物，其中所述 2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇的含量占醇成分总量的 10-55 摩尔%；以及 0-40 摩尔%的多元醇，所述多元醇选自环己烷二甲醇、丙二醇、2,2,4-三甲基戊二醇、三环癸烷二甲醇、乙二醇、2-甲基丙二醇、丁二醇、1,6-己二醇及其混合物；和

(c) 一种多官能成分，其官能度为 3 或更高，其量占酸成分和醇成分的总摩尔数的至多 5 摩尔%，该多官能成分包括多元酸和/或多元醇。

2、权利要求 1 的共聚聚酯树脂，其中 2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇与新戊二醇的混合物的用量之和占醇成分总量的 80-100 摩尔%，其中所述 2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇的含量占醇成分总量的 20-55 摩尔%。

3、权利要求 1 的共聚聚酯树脂，其中所述环己烷二甲醇是 1,2-环己烷二甲醇、1,3-环己烷二甲醇、1,4-环己烷二甲醇或其混合物，其量占成分(b)总摩尔数的 0-40 摩尔%。

4、权利要求 1 的共聚聚酯树脂，其中所述多元醇选自乙二醇、丁二醇、1,6-己二醇及其混合物，其量占醇成分总量的至多 20 摩尔%。

5、权利要求 1 的共聚聚酯树脂，其中多官能成分(c)选自三羟甲基丙烷、和/或 1,2,4-苯三酸及其酐。

6、权利要求 1 的共聚聚酯树脂，其中所述共聚聚酯的酸值为 0-3

mg KOH/g, 羟值为 20-50 mg KOH/g, 特性粘度为 0.2 dl/g 或更高, 数均分子量为 5,000-20,000。

7、一种溶剂基涂料组合物, 包含权利要求 1-6 的共聚聚酯, 以及交联剂。

8、权利要求 7 的溶剂基涂料组合物, 其中交联剂选自氨基甲醛树脂、脲醛树脂、或封闭的多异氰酸酯树脂。

9、权利要求 7 或 8 的溶剂基涂料组合物, 进一步包含交联催化剂和颜料。

10、由权利要求 7-9 的溶剂基涂料组合物得到的涂层。

## 用于溶剂基涂料的共聚聚酯树脂和 含有该树脂的涂料组合物

概括地讲，本发明涉及一种用于涂料的共聚聚酯树脂，更具体地，涉及一种对紫外光和水解具有更优异稳定性的共聚聚酯树脂。由于该树脂具有高的耐候性和涂层硬度，因而可以作为给材料外涂面漆用的室外耐久性面漆的基料。

在给材料外涂面漆用的涂料组合物中，室外耐久性面漆需要具备优异的耐候性，这是因为它长期暴露在紫外光和雨水中。这种暴露导致涂料中的基料树脂降解，从而使涂层的光泽变黯淡并在短时间内退色。另外，随着时间的推移，涂层会粉化并发生降解或开裂。因此多数情况下，外涂面漆的材料需要定期重涂。

为了防止涂层老化，所用的基料树脂必须具有优异的抗紫外光降解性（耐紫外光降解性）以及抗水解性。

近年来广泛应用的是醇酸树脂和乙烯基树脂。以这些树脂为基料的涂料表现出良好的机械性能，如硬度。然而，醇酸树脂涂料和乙烯基树脂涂料的耐候性严重不足而且加工性差，因而它们在实际应用中受到许多限制并遇到许多困难。

目前，受到更多关注的是在给钢板之类的材料外涂面漆时以硅醇酸型树脂和含氟树脂作为基料。硅醇酸型聚酯树脂除了加工性很差之外，还存在硅粉末在涂覆时跑到表面而引起缩孔的严重问题。因此，难以使用硅醇酸型聚酯树脂。另外，还发现这种树脂对耐候性也没有显著的改进。含氟树脂涂料的耐候性要好得多，但由于其化学结构的原因，它们除了加工性差之外，还表现出低硬度。更为不利的是，它们非常昂贵。因此，它们的使用受到限制。

由于这些原因，已进行了许多尝试以赋予纯聚酯树脂高耐候性。然而到目前为止，仅在纯聚酯树脂的耐候性方面有小的改进，其加工

性因则其高度支化的结构而没有达到理想的水平。例如，USP5,620,801公开了一种试图提供紫外光稳定性的用于溶剂基涂覆材料的共聚聚酯，但这种材料表现出不良的加工性，这是因为它不仅具有低分子量，而且具有高度支化的结构，优选使用了以羟基化合物或酸化合物计为5-15摩尔%的三官能单体。USP5,376,460还公开了一种用于室外耐久性涂料的溶剂基共聚聚酯，由50摩尔%以上的脂环族酸成分组成，但是按照该专利得到的涂层具有低硬度和不良的耐水解性，这是由于其芳族物质含量低引起的。

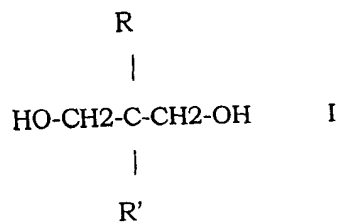
考虑到这些背景技术，本发明的目的是提供一种涂料用的共聚聚酯树脂组合物，它的耐候性极好，而且表现出优异的漆膜硬度和压力加工性。

共聚聚酯结构特性方面的知识为本发明的改进和调节创造了条件。作为被本发明人重复过的，对基于共聚聚酯的涂料组合物进行深入细致的研究的结果，已经发现，不含 $\beta$ -氢、含有5-9个碳原子的2,2-二烷基-1,3-丙二醇、芳族二羧酸、和脂环族二醇的混合物与完全饱和的脂环族二羧酸一起可以合成出具有优异的耐紫外光和耐水解稳定性的共聚聚酯树脂。当与用于涂料组合物的成分一起调配时，还发现该树脂能使涂料组合物具备面漆所需的硬度、光泽度和耐光解性。另外，该共聚聚酯树脂可以聚合至足够的分子量以表现出高的压制加工性。

在本发明的一个方面，提供了一种共聚聚酯树脂，它由以下成分缩聚制成：

(a) 一种酸成分，含有60-90摩尔%的选自间苯二酸、间苯二酸的C1-C2烷基酯、邻苯二酸、邻苯二酸的C1-C2烷基酯、邻苯二酸酐及其混合物的芳族二羧酸，以及10-40摩尔%的选自1,2-环己烷二羧酸、1,2-环己烷二羧酸的C1-C2烷基酯、1,2-环己烷二羧酸酐、1,4-环己烷二羧酸、1,4-环己烷二羧酸的C1-C2烷基酯及其混合物的脂环族羧酸；和

(b) 一种醇成分，含有60-100摩尔%的用以下通式表示的2,2-二烷基-1,3-丙二醇：



其中 R 和 R' 各为 C1-C4 烷基，以及 0-40 摩尔%的多元醇；和  
 (c) 一种多官能成分，其官能度为 3 或更高，其量占酸成分和醇成分的总摩尔数的至多 5 摩尔%，该多官能成分包括多元酸和/或多元醇。

在另一个实施方案中，在化学式 I 的化合物中，R 和 R' 各为 C2-C4 烷基，且该化合物的存在量为 10-55 摩尔%。

在另一个实施方案中，该共聚聚酯的特性粘度为 0.2 dl/g 或更高，数均分子量为 5,000-20,000。

在本发明的另一方面，提供了一种含有该聚酯树脂的溶剂基涂料组合物。

已经知道，伴随着涂层老化出现的聚酯涂层的光泽黯淡和粉化现象，是由于涂料组成中的树脂成分发生光降解（特别是紫外光降解）和水解引起的。紫外光降解以两种方式进行：紫外光自身参与的直接降解，以及光氧化。通常，脂族物质的光降解按前一种方式进行，而后者是芳族物质光降解的主要机理。

避免使用具有强紫外光吸收性的芳族物质是抑制紫外光降解的一种方式。然而，缺少了芳族物质使涂料组合物的玻璃化转变温度（T<sub>g</sub>）过低，并使潮气扩散转移到涂料组合物中，降低了对水解的稳定性。因此，必须使用芳族物质，但是它们的分子结构必须具有非常低的流动性，以使氧不易发生扩散，从而抑制氧化，而氧化是芳族物质发生光降解的主要机理。

由于脂族物质是按照 Norrish-II 型机理光降解，因而建议涂料组合物中含有尽可能少的β-氢。

而且，在基料树脂的特定位置上存在侧链使潮气难以接近酯键，

确保涂料组合物具有水解稳定性。这些使水解程度最小化的特定位置由纽曼氏“六位规则”提供。

为此，在制备本发明的共聚聚酯树脂时，以完全饱和的脂环族二羧酸、或其烷基酯、或其酐衍生物作为多元酸成分。而且，该共聚聚酯树脂包含芳族二羧酸、或其烷基酯、或其酐衍生物作为另外的多元酸成分。作为必要成分，这种芳族二羧酸在构造上具有极低的流动性来防止氧和潮气的扩散，从而提供了适合于面漆的硬度和光泽。

至于这种聚酯树脂用的多元醇成分，包括具有化学式 I 的、不含  $\beta$ -氢的亚烷基二醇和脂环族二醇。亚烷基二醇对改进紫外光稳定性和耐水解性有很大贡献，而脂环族二醇除了有抑制吸收紫外光的作用之外，还能防止组合物的玻璃化转变温度和涂层的硬度降低。

根据本发明，这些原料成分被聚合成为分子量高于某一特定值的高分子量聚酯，以达到在压制加工时提供柔性的目的。

当酸成分中的脂环族二羧酸的含量大于 40 摩尔%时，树脂的玻璃化转变温度过低以至不能确保合适的硬度。另一方面，当酸成分中含有高于 90 摩尔%的芳族二羧酸时，涂料则表现为不仅柔性非常差，而且表现出涂料所不希望的高粘性。

醇成分中，化学式 I 的 2,2-二烷基-1,3-丙二醇的含量为 60-100 摩尔%。例如，如果该化合物的用量低于 60 摩尔%，则树脂的流动性和耐水解性将显著变差。新戊二醇与 2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇的混合物尤其可以作为化学式 I 的 2,2-二烷基-1,3-丙二醇。这时，混合物中 2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇的存在量占醇成分总量的 10-55 摩尔%。更优选地，新戊二醇与 2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇的混合物的用量占醇成分总量的 80-100 摩尔%，2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇的存在量占醇成分总量的 20-55 摩尔%。这时，在耐水解方面获得了更好的效果。

而且，可以使用选自环己烷二甲醇、乙二醇、丙二醇、丁二醇、1,6-己二醇、三甲基戊二醇、三环癸烷二甲醇及其混合物的多元醇。特别是，以醇成分的总摩尔数计，环己烷二甲醇的用量为 0-40 摩尔%，尤其是 20-30 摩尔%。例如，当醇成分中环己烷二甲醇的存在量大于

40 摩尔%时，涂料组合物在溶剂中的溶解度差，并表现出低流动性和低涂层光滑性，以致于不能作为面漆。作为可用的环己烷二甲醇的例子，1,2-环己烷二甲醇、1,3-环己烷二甲醇和 1,4-环己烷二甲醇可以单独使用或者结合起来使用。

如果多元醇选自乙二醇、丁二醇、1,6-己二醇及其混合物，则它们占醇成分总量的至多 20 摩尔%。

当采用官能度为 3 或更高的多官能成分(c)，通过将支化结构引入聚酯中来增强交联反应性和/或增强交联密度时，其量应当限制在酸成分和醇成分总摩尔数的至多 5 摩尔%，尤其是 0-2.5 摩尔%，以得到良好的压力加工性。官能度为 3 或更高的多官能成分可以选自三羟甲基丙烷、1,2,4-苯三酸或 1,2,4-苯三酸酐及其混合物。

为了具备优异的压制加工性，本发明共聚聚酯的特性粘度应当为 0.2 dl/g 或更高，优选为 0.20-0.40 dl/g，数均分子量应当为 5,000-20,000，更优选为 6,000-12,000，酸值应当为 0-3 mg KOH/g，羟值应当为 20-50 mg KOH/g。数均分子量低于 5,000 的共聚聚酯树脂具有增强的交联密度，表现出差的压力加工性。另一方面，当数均分子量超过 20,000，树脂具有下降的交联密度，表现出低硬度。这时，其溶液的粘度也将升高，从而降低了涂料施工性，并使涂层的固化面临极大的困难。

非限制性地，制备本发明树脂时采用的酯化催化剂的例子包括 Ca、Ce、Pb、Mn、Zn、Mg 和 Sb 的乙酸盐，以及四丁氧基钛。本发明中，缩聚可以在  $Sb_2O_3$  或  $GeO_2$  的存在下进行。就缩聚而言，可以加入氧化磷作为热稳定剂。

本发明的共聚聚酯树脂可以用普通方法来制备。例如，在酯化催化剂的存在下，将酸成分与多元醇成分的混合物从室温逐渐加热至约 200-260°C。当形成了诸如水和甲醇之类的副产物时，将酯与缩聚催化剂及热稳定剂一起加入并在真空条件下反应。在 260-280°C 的高温下，使反应物共聚数小时，以产生特性粘度为 0.20-0.40 dl/g 且数均分子量为 6,000-12,000 的共聚聚酯。

本发明的共聚聚酯树脂特别适用于涂料组合物，如油漆。例如，由该共聚聚酯树脂配制成的涂料组合物表现出优异的硬度、压制加工性和涂料施工性，且耐候性优异，因此它可用作钢板的面漆。一般，基于聚酯的涂料组合物含有溶剂。根据不同的用途或加工条件，可以以主溶剂与助溶剂之比为 20-50/80-50 的比例选择 1-3 种溶剂。主溶剂可以选自环己酮、二价酸酯、乙酸溶纤剂、丁二醇等。助溶剂可以选自 Solvesso #100 或 Solvesso #150。该组合物还含有固化剂、硬化剂、消泡剂、润湿剂（如 Nusperse 657(Tenneco)或 BYK P104(BYK)或 ASP-200(Engelhard)或 DISPARLON 2150(KUSUMOTO, JAPAN)），和/或其它市售的普通添加剂，如流动剂和流平剂（例如是占涂料总重量 0.5% 的 Poly flow-S(KYOEISHA)或 DISPARLON LC 系列(KUSUMOTO)或 URAD DD27(DSM, Holland)）。

关于固化剂，可列举多价异氰酸酯固化剂、诸如氨基甲醛树脂或脲醛树脂之类的热固化剂。交联剂与共聚聚酯的重量比例为 1/4-1/9。

根据以下这些为了说明而提出的实施例，可以更好地理解本发明。在以下实施例中，按以下方法测量物理及化学性能：

**特性粘度：**用 Cannon-Ubbelodhe 型粘度计在 35℃ 下、在邻氯酚溶剂中测量。

**玻璃化转变温度：**用差示扫描量热法（DSC）测量。

**数均分子量：**对共聚聚酯树脂在四氢呋喃中的溶液实施凝胶渗透气相色谱法（WATERS GPC 150-CV），以聚苯乙烯（来自 Showa Denko, Japan 的 Shodex SM-105'）作为对照物。

**耐溶剂性：**将涂有涂料、并在 270℃ 用热风干燥机干燥了 50 秒的 0.5mm 厚的镀锌钢板，用绕在手指上的浸透了甲基乙基酮（MEK）的纱布擦拭。以纱布在板上以 10cm 的距离往返的方式进行擦拭，按照涂层损伤时的往返次数来评价耐溶剂性。

**60°光泽度：**当光束照射在涂有涂料、并在 270℃ 用热风干燥机干燥了 50 秒的 0.5mm 厚的镀锌钢板上时，用购自 BYK-Gardener 的 micro-tri 光泽仪测量来自板的 60°反射度。

**加速耐候性:** 将涂有涂料、并在 270°C 用热风干燥机干燥了 50 秒的 0.5mm 厚的镀锌钢板在一个购自 Q-Panel 的 QUV 加速耐候性试验机中放置 7,000 小时, 测量其相对于初始光泽度的光泽度保留百分数。在试验机中, 使板样品反复经历试验循环, 该试验循环由在 50°C 冷凝 4 小时和在 60°C 用 QUV-A (340nm) 照射 8 小时构成。

**铅笔硬度:** 用购自 Mitsubishi, Japan 的用于测量涂层硬度的铅笔, 测量涂有涂料、并在 270°C 用热风干燥机干燥了 50 秒的 0.5mm 厚的镀锌钢板的涂层硬度。

**柔性:** 将涂有涂料、并在 270°C 用热风干燥机干燥了 50 秒的 0.5mm 厚的镀锌钢板完全弯曲, 使弯曲的板等分形成 0° 夹角, 同时将具有相同厚度的板插在弯曲的两半之间。在用放大 30 倍的放大镜观察不到涂层开裂的情况下, 以插入板的数量来表示涂层的柔性。

#### A. 制备共聚聚酯

##### 实施例 I-VI

向一个装有温度计、冷凝器、罩和搅拌器, 并与真空泵相连的 500ml 三颈烧瓶中, 按照下表 1 中的指示放入酸成分和醇成分。在加入酯化催化剂乙酸锌和四丁氧基钛后, 将这些成分由室温逐渐加热到 250°C。当流出的副产物水或甲醇达到理论量时, 加入缩聚催化剂  $Sb_2O_3$  和热稳定剂磷酸三甲酯, 此后, 在真空条件下使反应物在 265°C 反应数小时, 以产生特性粘度为 0.20-0.40 dl/g 且数均分子量为 6,000-12,000 的共聚物。测量该共聚物的物理性能, 结果在下表 1 中给出。

##### 对比例 I、II、III 和 IV

重复与实施例 I 相同的步骤, 不同的是按照下表 1 中的指示添加酸成分和醇成分。所得共聚物的性能在下表 1 中给出。

表 1  
单位: 重量 (g)

组成 &性能	酸成分 (a)	醇成分 (b)	性能	实施例						对比例					
				I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	VI		
	1,2-环己烷二羧酸			123.4	61.7	123.4	123.4	30.8	123.4	154.2	0.0	154.2	0.0	154.2	0.0
	1,4-环己烷二羧酸			0.0	0.0	0.0	0.0	103.3	0.0	0.0	0.0	103.3	0.0	103.3	0.0
	间苯二酸			199.4	265.8	199.4	199.4	199.4	199.4	0.0	166.1	66.5	332.3	0.0	0.0
	对苯二酸			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	166.1	166.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	乙二醇			37.2	37.2	37.2	37.2	37.2	37.2	41.0	41.0	31.1	37.2	37.2	37.2
	2,2-二甲基-1,3-丙二醇			171.8	171.8	161.2	171.8	156.2	148.4	165.6	165.6	156.2	171.8	171.8	171.8
	2-丁基-2-乙基-1,3-丙二醇			120.2	120.2	112.5	0.0	96.2	228.4	0.0	0.0	80.3	120.2	120.2	120.2
	环己烷二甲醇			0.0	0.0	0.0	108.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1,6-己二醇			0.0	0.0	0.0	0.0	35.5	0.0	70.9	70.9	59.2	0.0	0.0	0.0
	三羟甲基丙烷			0.0	0.0	20.1	0.0	0.0	0.0	20.1	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	特性粘度			0.239	0.353	0.345	0.302	0.294	0.312	0.290	0.311	0.303	0.339	0.339	0.339
	Tg (EC)			42.3	46.8	40.2	47.2	29.0	41.5	22.9	30.9	13.9	53.7	53.7	53.7
	数均 Mw			7473	10350	7061	8874	9600	9430	7000	6700	9500	10590	10590	10590

### B. 制备涂料

为了鉴定本发明涂料的性能，将实施例 I-VI 和对比例 I-IV 中合成的共聚聚酯溶解在环己酮/Solvesso #100/Solvesso #150 (40/30/30) 混合溶剂中，形成固含量为 50wt% 的溶液，然后按照表 2 的指示将其配制成分散相。按照表 3 将该分散相混合以制成涂料。

表 2

分散相配方	
TiO <sub>2</sub> (金红石型: KRONOS-2160)	100g
50%树脂溶液 DBE/Solvesso 100(1/1)混合溶剂	50g
润湿剂: Modaflow**	0.01g

\*\*购自 Monsanto, U.S.A

表 3

溶液相配方	
分散相 (按表 2 制备的)	250g
50%树脂溶液*	71.4g
Cymel 303**	14.3g
正丁醇	8.1g
Dinonylalene 磺酰基乙酸酯的 50% 乙酸纤维素溶液	4.0g

\* 溶剂体系: 环己酮/Solvesso #100/Solvesso #150 (40/30/30)

\*\* 购自 Cyanamid U.S.A 的蜜胺甲醛交联剂

### C. 涂层的物理性能

将这样得到的涂料涂覆在钢板上，并测量涂层的物理和化学性能。结果在下表 4 中给出。

表 4

涂层性能	实施例						对比例			
	I.	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV
耐溶剂性(往返)	50以上				49	41	50以上		46	50
60°光泽度(%)	89	91	87	91	88	90	71	85	88	86
加速耐候性(光泽度保留%)	79	87	81	76	62	88	11	16	70	86
铅笔硬度	H	H	2H	H+	F	F	H	H	HB	2H
柔性(T-BEND)	0T	1T	2T	1T	0T	0T	0T	0T	0T	4T
涂料粘度(4号福特杯,秒)	129	139	136	143	124	119	122	115	121	196

由以上实施例和对比例的数据看出,按照本发明制备的共聚聚酯树脂具有优异的耐紫外光性和耐水解性,并且可以作为有耐候性要求的涂料组合物的基料。而且,这种基料保证了涂料组合物的加工性、涂层光泽度、流动性和施工性,从而使涂料组合物非常适于作为给钢板之类的材料外涂面漆用的室外耐久性面漆。

本发明已经用举例的方式进行了说明,应当认识到,所用的术语旨在说明性,而不是限制性。根据以上教导,本发明可以存在许多改进和变化。因此,应当认识到,除了具体叙述的以外,本发明可以在所附权利要求的范围内实施。