

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

C08G 59/44



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92114445.8

[45]授权公告日 1997 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1036013C

[22]申请日 92.11.14 [24]颁证日 97.6.28

[21]申请号 92114445.8

[30]优先权

[32]91.11.15[33]DE[31]P4137639.0

[73]专利权人 巴斯夫漆及染料公司

地址 联邦德国明斯特

[72]发明人 K·许姆克 G·霍夫曼

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 齐曾度

审查员 郑树槐

权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 一种制备合成树脂的方法

[57]摘要

以由下列物质反应所得到的产物为基础的合成树脂:

A, 以下列物质为基础的带环氧基的树脂: a_1) 多羟基酚, 和 a_2) 选自下列物质的至少一种化合物: α_1) 聚氧亚烷基多元醇, α_2) 聚氧亚烷基聚环氧化物, α_3) 聚氧亚烷基多元胺, 和 α_4) 多元脂肪醇, 以及必要时, a_3) 与环氧化物单官能团反应的酚化合物;

B, 5—30 碳原子的一元酸;

C, 至少含一个伯胺基和一个叔胺基的胺; 和

D, 甲醛给予化合物。

权 利 要 求 书

1、一种制备合成树脂的方法，其中是使下述物质的反应产物：

A， 以下列物质为基础的带环氧基的树脂：

a₁) 多羟基酚，和

a₂) 由下列物质组成的一组物质中选出的至少一种化合物：

α₁) 聚氧亚烷基多元醇，

α₂) 聚氧亚烷基聚环氧化物，

α₃) 聚氧亚烷基多元胺，和

α₄) 多元脂族醇，以及

a₃) 与环氧化物单官能团反应的酚类化合物

B， 5—30个碳原子的一元酸，

C， 至少含一个伯胺基和一个叔胺基的胺，和

D， 甲醛给予化合物，

于50—150°C温度下反应而成。

2、一种制备合成树脂的方法，其中是使下述物质的反应产物：

A， 以下列物质为基础的带环氧基的树脂：

a₁) 多羟基酚，和

a₂) 由下列物质组成的一组物质中选出的至少一种化合物：

α₁) 聚氧亚烷基多元醇，

α₂) 聚氧亚烷基聚环氧化物，

α₃) 聚氧亚烷基多元胺，和

α₄) 多元脂族醇，

- B, 5—30个碳原子的一元酸,
- C, 至少含一个伯胺基和一个叔胺基的胺,和
- D, 甲醛给予化合物,

于50—150°C温度下反应而成。

3、权利要求1请求保护的方法, 其中使用:

A, 50 - 70 重量%以下列物质为基础的带环氧基的树脂:

a₁) 多羟基酚和

a₂) 由下列物质组成的一组物质中选出的至少一种化合物:

α₁) 聚氧亚烷基多元醇,

α₂) 聚氧亚烷基聚环氧化物,

α₃) 聚氧亚烷基多元胺, 和

α₄) 多元脂肪醇, 以及

a₃) 与环氧化物单官能团反应的酚类化合物;

B, 5—30重量%的5—30个碳原子一元酸

C, 1—20重量%的至少含一个伯胺基和一个叔胺基的胺,

D, 1—5 重量%的甲醛给予化合物

所说的成分(A) — (D) 之和为100重量%。

4、权利要求1或3中任何一项请求保护的方法, 其中成分(A)是双酚A基的带环氧基的树脂、聚氧亚烷基聚环氧化物和核上至少带一个取代基的苯酚, 所说的取代基选自由C₁—C₂₀烷基、C₁—C₂₀烷氧基和C₁—C₂₀聚醚原子团组成的基团组。

5、权利要求1或3中任何一项请求保护的方法, 其中成分(C)是二甲基氨基丙胺。

说明书

一种制备合成树脂的方法

本发明涉及由下列物质反应能获得的产物为基料的合成树脂:

A. 以下列物质为基础的带环氧基的树脂:

a₁) 多羟基酚, 和

a₂) 从由下列物质组成的一组物质中选出的至少一种化合物:

α₁) 聚氧亚烷基多元醇,

α₂) 聚氧亚烷基聚环氧化物,

α₃) 聚氧亚烷基多元胺, 和

α₄) 多元脂肪醇, 以及

必要时,

a₃) 与环氧化物单官能团反应的酚类化合物;

B. 5—30碳原子的一元羧酸, 和

C. 至少含一个伯胺基和一个叔胺基的胺,

以及

D. 甲醛给予化合物。

本发明还涉及这些合成树脂的水分散液和包含所说的合成树脂水分散液的颜料制剂。本发明进一步涉及在电涂浴中使用所说的颜料制剂。

能用极少量有机溶剂制备而且其低粘度可以在不加溶剂的条件下处理它们的合成树脂, 由于环境保护上的原因是极为适用的。对

于颜料来说，例如能用电涂法沉积的表面盖覆剂来说，常常是首先必须与具有表面活性剂性质的合成树脂(即研磨树脂)一起将颜料研细，然后将其与该表面盖覆剂的其它成分混合成这种颜料制剂。所说的研磨树脂应当极彻底地湿润该颜料，以便使颜料在相当长时间贮存后，甚至于在高浓度下均不结块或沉降。此外，所说的研磨树脂应当是与所说的表面盖覆剂的其它成分是可配伍的，使表面盖覆剂的性质不受有害影响。而且，它们应当具有相当低的粘度以避免使用高溶剂量。

一些低溶剂量量的研磨树脂，例如披露在EP-A 352677之中，但是由之制备的颜料糊中溶剂含量仍然不能令人满意。

本发明目的在于提供一种合成树脂，这种树脂因其性质而特别适于制备低溶剂量量的颜料糊。

我们发现，这个发明目的由本文开头定义的合成树脂所达到。

成 分 A

适用的成分A是一些带环氧基的树脂，其中一般可以存在占所说合成树脂重量的大约30—80%，尤其是大约50—70%的带环氧基的树脂。其重均分子量 M_w 一般可以为大约200—2000，优选约600—1500。所说的带环氧基的树脂具有的环氧当量一般为100—1000，尤其是300—750。

所说的带环氧基的树脂，是以多羟基酚为基础的环氧化合物，其中基础的酚环氧化物结构单元可以与多官能团的聚氧亚烷基衍生物(例如聚氧亚烷基聚环氧化物、聚氧亚烷基多胺和聚氧亚烷基多

羟基化合物)混合或反应。该结构单元也可以与多元脂肪醇反应。为了获得所需的环氧当量,可以将这些混合物或反应产物与附加量的多羟基酚反应。而且,与环氧化物单官能团反应的酚化合物可以同时用于制备所说的带环氧基的树脂。

所说的基础的带环氧基的酚类结构单元, 环氧当量一般为150—500, 优选150—200。这些结构单元例如可以通过多羟基酚与表卤代醇(优选表氯代醇)反应得到。多羟基酚的实例有间苯二酚、氢醌、2, 2—双(4—羟基苯基)丙烷(双酚A)、二羟基二苯基甲烷(双酚F)的异构体混合物、4, 4'—二羟基二苯基环己烷、4, 4'—二羟基—3, 3'—二甲基二苯基丙烷、4, 4'—二羟基联苯、4, 4'—二羟基苯酮、1, 1—双(4—羟基苯基)乙烷、1, 1'—双(4—羟基苯基)异丁烷、2, 2—双(4—羟基—叔丁苯基)丙烷、双(2—羟基萘)甲烷、1, 5—二羟基萘、三(4—羟基苯基)甲烷和1, 1'—双(4—羟基苯基)醚。双酚A是本申请中优选的多羟基酚。

适用的聚氧亚烷基衍生物, 是聚氧亚烷基多元醇、聚氧亚烷基聚环氧化物或聚氧亚烷基多胺或这些化合物的混合物。这些聚氧亚烷基衍生物可以呈直链的或支链的。具有不同烷氧基的聚氧亚烷基衍生物也适用。优选每分子平均带两个端羟基、环氧基或氨基的聚氧亚烷基衍生物。适用的聚氧亚烷基多元醇的实例有: 聚氧亚乙基二醇、聚氧亚丙基二醇、聚氧亚丁基二醇、聚氧亚己基二醇、聚氧单亚甲基二醇、聚氧亚癸基二醇和聚氧亚乙基丙二醇。所说的多官能团聚氧亚烷基聚环氧化物, 例如可以利用上面提到的聚氧亚烷基多元醇与表卤代醇反应制得。聚氧亚烷基多胺例如可以用聚氧亚烷基多元醇对丙烯腈进行迈克尔加成反应后使腈基氢化, 或者使聚氧亚烷基

多元醇与氨直接反应的方法制备。优选用来制备本发明的新合成树脂的多官能团的聚氧亚烷基衍生物，是聚氧亚丁基二醇、聚氧亚丁基胺和聚亚丁基环氧化物。

这些聚氧亚烷基衍生物的重均分子量一般为400—4000，优选100—1000，其具体的当量一般为200—2000，优选400—500。

所说的多羟基脂族醇包括乙二醇、1,3—丙二醇、丁二醇、1,5—戊二醇、己二醇和1,2,6—己三醇，优选丁二醇和己二醇。

上面提到的多羟基酚，原则上都适于获得所说的环氧基当量，但是优选使用氢醌、间苯二酚和1,5—二羟基萘，双酚A更优选使用。

与环氧化物单官能团反应的酚化合物(a₃)，可以是苯酚本身或者最好是核上至少带一个选自C₁—C₂₀烷基、C₁—C₂₀烷氧基和C₂—C₂₀聚醚原子团的取代基所取代的酚。所说的原子团可以呈直链或支链(优选直链原子团)，而且可以处于该酚化合物上羟基的邻、对或间位上。例如，甲基酚、乙基酚、戊基酚、己基酚、二戊基苯酚、二己基苯酚、庚基酚、辛基酚、壬基酚、癸基酚、十二烷基酚、二十烷基酚、戊氧基苯酚、己氧基苯酚、十二烷氧基苯酚、二十烷氧基苯酚、甲氧基甲基酚、5—甲氧基戊基酚或乙醚二甘醇苯酚等都适用。在羟基对位上由8—18个碳原子的烷基取代的苯酚，据证实极为有利。至少两种不同的烷基苯酚的混合物是特别优选的。

成 分 B

所说的新合成树脂包含5—30个碳原子的一元酸或不同一元酸

的混合物，其含量按重量%计一般为5—30，优选10—20。所说的一元羧酸可以呈直链或支链，是饱和或不饱和的。适用的一元羧酸实例有：己酸、2—乙基己酸、壬酸、辛酸、己酸、硬脂酸、亚油酸和亚麻酸。10—20个碳原子的饱和或不饱和脂肪酸较好，而15—20个碳原子的特别优选。具体实例有：十五碳烷酸、9—十六碳烯酸、棕榈酸、硬脂酸、6—十八烯酸、9—十八烯酸（油酸）、9，10—十八碳二烯酸、亚麻酸、9—二十烯酸和二十碳四烯酸。

成 分 C

按照本发明，所说的合成树脂包含至少含一个伯胺基和至少一个叔胺基的胺。3—20个碳原子的脂族二胺特别适用。所说的胺可以呈直链、支链或环状，优选直链二胺。实例有N，N—二甲基氨基丙胺、N，N—二乙基氨基丙胺，N，N—二甲基氨基新戊胺、N，N—二乙基—1，4—戊二胺和4—氨基—1—甲基哌啶。据证实，使用N，N—二甲基氨基丙胺特别有利。所说的合成树脂通常含1—20%，优选1—10重量%的这些胺。

成 分 D

甲醛给予化合物（本发明同时作为成分D使用的）例如是多聚甲醛或甲醛。按照本发明，所说的合成树脂通常含1—10，尤其是1—5重量%的成分D。

成 分 E

在所说的新合成树脂中通常可以不高出5重量%量存在的添加剂，包括对酸、氨基和环氧基呈惰性的溶剂或溶剂混合物，例如二醇醚类，其中包括丙二醇苯醚和丙二醇单甲醚。但是，所说的添加剂还包括少量作为匀涂剂的聚氨酯和聚乙烯基醚类。

为了制备所说的合成树脂，通常首先使带环氧基的树脂与一元羧酸和胺，必要时在少量对官能团惰性的溶剂或溶剂混合物以及催化剂的存在下反应，使环氧基反应。所用的催化剂是乙基三苯基磷溴化物、三苯基磷、二甲基苄胺和三乙胺之类的化合物。催化剂的加入量按成分A总重计一般不大于3，优选不大于1重量%。然后使反应产物与加入的甲醛给予化合物进一步反应。为此所需的反应温度通常为70—100℃，但是可以更高或更低些，从约50—约150℃。优选的温度区间为80—90℃。反应时间可以从2小时至10小时，甲醛一转化完全便达到此反应的终点。

加入酸(如甲酸、乙酸或乳酸)或无机酸(如磷酸)使之质子化后，可以将所说的新树脂分散在水中，这种水分散液一般含10—50重量%合成树脂。

所说的新合成树脂，优选处于其水分散液形式下，特别适于作为颜料制剂中的研磨树脂。合成树脂与颜料粉末之比，基本上取决于颜料或颜料混合物的类型及其粒度；其比值可以为0.05:1—0.8:1，优选0.1:1—0.2:1。除合成树脂的水分散液(一般占颜料制剂的10—70重量%)和颜料粉末(在颜料制剂中的存在量通常为30—80重量%)之外，颜料制剂中还可以存在高达10%(重量)的助剂。所说助

剂的实例有填料、分散剂、增塑剂、消泡剂以及丙烯酸系颜料稳定剂。

传统的颜料例有氧化铁和氧化铅、碳酸锶、炭黑、二氧化钛、滑石粉、硫酸钡、镉黄、镉红、铬黄、酞菁兰或铝粉等金属颜料。

所说颜料混合物的通常制法是：将所需量的干燥颜料粉末（含某种颜料或不同颜料的混合物）与所说合成树脂的水分散液混合，然后研磨至固体颗粒达到所需的粒度为止。

通常在球磨机、砂磨机、Cowles散解机或连续式研磨设备中研磨所说的固体颗粒。研磨后，固体颗粒的粒度应当为 $10\mu\text{m}$ 或更小。在玻璃、刚玉、陶瓷或二氧化锆珠存在下研磨可以使细度达到 $3\mu\text{m}$ 或更小。

这样制得的颜料制剂可以与表面涂饰粘合剂混合；具体适用的粘合剂是那些与颜料糊中的合成树脂相容性的，其中尤其包括以环氧树脂为基料的可以用于电涂浴中的水分散性粘合剂。颜料制剂与粘合剂之比，通常为 $0.1:1-0.8:1$ ，优选 $0.2:1-0.5:1$ 。颜料制剂和粘合剂的混合物，作为进一步成分可以含交联剂和助剂。通常按公知方法进行电涂，而且一切导电性底物，例如钢、铜或铝等金属均可以被涂敷。涂敷操作后，在提高的温度（一般取决于交联剂）下可以使涂层固化。

所说的新颜料制剂溶剂含量低而稳定性高，包含这些颜料制剂的涂层具有优良的腐蚀防护性能，尤其是在边缘部分即使所说颜料制剂中不含铅盐也是如此。

实 施 例

缩略语:

EEW: 环氧当量

BPA: 双酚A [2, 2—双(4—羟基苯基)丙烷]

DEAPA: 二乙基胺基丙胺

PFA: 多聚甲醛

DDPh: 十二烷基苯酚

NPh: 壬基酚

TPP: 三苯膦

DE: 软化的、脱矿化的

I, 新合成树脂的制备

通用方法

将所说的带环氧基的树脂成分(成分A)加热到约130℃, 加入所说量的催化剂, 然后保持此温度至达到所需的环氧当量(EEW)为止, 若该反应放热多, 则需要冷却。加入溶剂使粘度处于所需范围内。先在一小时内加入一元羧酸(成分B), 接着加入胺(成分C), 反应温度保持在80℃, 必要时冷却之。当环氧值降至0之后, 加入所说量的多聚甲醛(PFA), 在80—90℃下搅拌反应混合物至甲醛完全转化为止。将这样得到的合成树脂装入温热的容器中。

合成树脂1

初始选用的混合物:

1082.9克以BPA(双酚A)为基的二环氧丙醚, EEW=188

132.2克聚氧亚丁基二环氧丙醚, EEW=415

342.0克BPA

130.9克DDPh

110.2克NPh

94.6克丙二醇苯醚

催化剂: 1.1克TPP

EEW: 750

原料I: 271.9克丙二醇单甲醚

原料II: 337.4克亚油酸

156.9克DEAPA

原料III: 72.3克PFA

固体含量: 85.3%

胺值 (Amine number): 58mg KOH/g

合成树脂2

初始用的:

混合物: 1082.9克双酚A基二环氧丙醚,

EEW=188

132.2克聚氧亚丁基二环氧丙醚,

EEW=415

285.0克BPA

261.9克DDPh

94.6克丙二醇苯醚

催化剂: 0.9克TPP

EEW: 600

原料I: 218.2克丙二醇单甲醚

原料II: 193.4克DEAPA

415.8克亚油酸

原III: 89.1克PFA

固体含量: 85.6%

胺值: 69mg KOH/g

合成树脂3

初始用的:

混合物: 842.3克以双酚A (BPA) 为基二环氧丙醚,

EEW=188

396.5克聚氧亚丁基二环氧丙醚,

EEW=415

342.0克BPA

130.9克DDPh

110.2克NPh

95.6克丙二醇苯醚

催化剂: 0.4克TPP

EEW: 750

原料I: 104.8克丙二醇单甲醚

原料II: 162.1克DEAPA

348.6克亚油酸

原料III: 74.7克PFA

固体含量: 90.6%

胺值: 59mg KOH/g

合成树脂4

初始取的

混合物: 842.3克以双酚A(BPA)为基的二环氧丙醚, EEW=188

396.5克聚氧亚丁基二环氧丙醚, EEW=415

342.0克BPA

261.9克DDPh

97.0克丙二醇苯醚

催化剂: 1.08克TPP

EEW: 750

原料I: 107.4克丙二醇单甲醚

原料II: 158.8克DEAPA, 341.6克亚油酸

原料III: 73.2克PFA

固体含量: 91.8%

胺值: 57mg KOH/g

合成树脂5

初始取的

混合物: 842.3克双酚A基二环氧丙醚, EEW=188

396.5克聚氧亚丁基二环氧丙醚, EEW=415

285.0克BPA

261.9克DDPh

94.0克丙二醇苯醚

催化剂: 0.9克TPP

EEW: 600

原料I: 96.4克丙二醇单甲醚

原料II: 183.6克DEAPA, 394.8克亚油酸

原料III: 84.6克PFA

固体含量: 92. 1%

胺值: 66mg KOH/g

合成树脂6

初始取的

混合物: 805. 4克双酚A基二环氧丙醚, EEW=188

379. 2克聚氧亚丁基二环氧丙醚, EEW=415

205. 2克BPA

117. 8克DDPh

99. 2克NPh

42. 6克丙二醇苯醚

催化剂: 0. 5克TPP

EEW: 475

原料I: 89. 7克丙二醇单甲醚

原料II: 222. 6克DEAPA, 478. 8克亚油酸

原料III: 102. 6克PFA

固体含量: 94. 8%

胺值: 81mg KOH/g

II, 新颜料制剂的制备

通用方法

按所述量将合成树脂与乳酸混合, 并用所述量去矿质水的一半稀释之, 然后加入所述量的颜料, 在搅动下的球磨机中研磨此混合物至赫格曼细度达到7以下, 然后用余量去矿质水稀释。

制剂I

合成树脂1: 113. 5克

二氧化钛:	344.0克
硅酸铅:	42.6克
珠状炭黑(Bead black):	6.5克
乳酸:	7.2克
去矿质水:	400.7克

制剂II

合成树脂2:	113.1克
二氧化钛:	344.0克
硅酸铅:	42.6克
珠状炭黑:	6.5克
乳酸:	8.6克
去矿质水:	405.6克

制剂III

合成树脂3:	106.8克
二氧化钛:	344.0克
硅酸铅:	42.6克
珠状炭黑:	6.5克
乳酸:	7.3克
去矿质水:	401.7克

制剂IV

合成树脂4:	115.4克
--------	--------

二氧化钛:	344.0克
硅酸铅:	42.6克
珠状炭黑:	6.5克
乳酸:	7.1克
去矿质水:	400.7克

制剂V

合成树脂5:	105.1克
二氧化钛:	344.0克
硅酸铅:	42.6克
珠状炭黑:	6.5克
乳酸:	8.2克
去矿质水:	399.4克

制剂VI

合成树脂6:	102.1克
二氧化钛:	344.0克
硅酸铅:	42.6克
珠状炭黑:	6.5克
乳酸:	10.1克
去矿质水:	395.1克

制剂7

合成树脂7:	101.1克
--------	--------

二氧化钛:	272.0克
硅酸铝:	79.2克
白垩:	35.4克
珠状炭黑:	6.5克
去矿质水:	395.1克
乳酸:	10.1克

III, 粘合剂-交联剂分散液的制备

a, 酰氨基胺中间体的制备

将246克六亚甲基二胺、307克二聚脂肪酸、59克亚油酸和39克二甲苯加热到190°C, 共沸蒸除57克反应水和二甲苯的混合物后, 用66克二甲苯稀释。接着再加入4.1克六亚甲基二胺。产品的胺值为249mg KOH/g, 酸值为1.6mg KOH/g。

b, 粘合剂的制备

将248克双酚A基四官能团环氧甘油醚(环氧基当量为约180-190)、220克壬基酚和25克苯氧基丙醇加热至130°C, 同时搅拌。加入0.12克三苯磷使反应继续到环氧基当量达477。混合物用异丁醇和丁二醇的溶剂混合物(重量比9:1)176克稀释后, 冷却至60°C。滴加30克甲基乙醇胺, 使反应再继续10分钟。然后加入141.3克所说的酰氨基胺中间体和53克异丁醇-丁二醇的混合物(9:1)。温度保持在80°C 2小时, 固体含量为68.2重量%, 胺值为180.5克KOH/g。

c, 交联剂的制备

将504克三聚的六亚甲基二异氰酸酯溶解在382克甲苯中。70°C下边冷却边滴加388克二丁胺, 继续搅拌到所说的异氰酸酯值接近零。

d, 粘合剂—交联剂分散液的制备

将872克所说的粘合剂与364克所说的交联剂和28.7克乙酸充分混合, 搅拌下缓缓向混合物中加入1193克水。

IV, 对照颜料制剂

a, 对照研磨树脂的制备

100°C下将640份环氧基当量为 485的双酚A和表氯醇基二环氧丙醚和160份环氧基当量为 189的这种醚混合。在另一容器中开始取452份六亚甲基二胺后加热到100°C; 在1小时期间内加入720份上述热环氧树脂混合物, 为了使温度保持在100°C需要缓缓冷却。再经30分钟后, 减压下提高温度以蒸除过量的六亚甲基二胺, 最后温度和压力分别达到205°C和30mbar。然后加入57.6份硬脂酸、172.7份二聚脂肪酸和115份二甲苯。然后在90分钟期间内在175°C—180°C共沸蒸出形成的水。接着加入58 份丁二醇和322份异丁醇。产物的固体含量为70%, 粘度为2240mPa·s(用板锥式粘度计75°C下测得的)。

b, 对照颜料制剂(VI)的制备

向525.8克所说研磨树脂中加入168.7克丁二醇、 600克水和17.7克乙酸; 然后加入800克二氧化钛、11.0克炭黑和50克碱式硅酸铝, 在球磨机中研磨到粒度小于9 μ m。用水将固体含量调节到48重量%。

c, 对照颜料制剂(V2)的制备

按照制备新制剂1—7用的通用方法, 使用所说的对照研磨树脂制备了这种颜料制剂(V2)。为了使涂层厚度达到22 μ m, 每升电涂浴中必须再加入12ml丙二醇。

对照颜料制剂 (V2):

对照研磨树脂: 138.3克 (=96.4克固含量)

二氧化钛: 344.0克

硅酸铅: 42.6克

珠黑: 6.5克

乳酸: 11.2克

去矿质水: 371.9克

V, 电涂浴的制备

在1980克所说的粘合剂—交联剂分散液中加入676克上面提到过的颜料制剂, 混合物充分混合后用去矿质水将总重量调整到5000克。此浴的固体含量约20%。30℃ 下将此浴搅拌七天后试验金属板上涂层的性能。

VI, 性能试验

在27℃和220—350V电压下, 使尺寸为190×105mm的锌—磷化过的钢板在所说的电涂浴中沉积涂层2分钟; 165℃下使涂层固化。形成的涂层厚度为22—25 μm。然后对被涂的钢板作性能试验, 试验结果汇于表中。

表

电涂分 散液号	颜料制 剂号	U (V)	EI (mm)	RI (Nm)	DBI(-) (mm ² /R)	CET UM/A/E (mm)	溶剂 含量%
1	1	280	6.9	9.1	6.1/3	1.6/1/3	0.35
2	2	320	7.0	11.3	5.8/3	1.5/1/3	0.35
3	3	300	8.2	15.8	5.1/2	1.4/0/2	0.27
4	4	290	8.3	18.1	5.0/2	1.5/0/2	0.23
5	5	330	8.1	18.1	4.2/1	1.3/0/1	0.24
6	6	350	8.8	>18.8	3.1/1	1.3/0/1	0.22
7	7	240	8.6	>18.6	4.0/1	2.5/0/3	0.22
对照	V ₁	220	4.9	<1.1	13.7/5	2.2/2/5	1.85
对照	V ₂	240	5.1	<1.1	12.1/5	2.0/2/5	1.64

注:表中诸符号含意如下:

U: 沉积电压, 单位伏(V)

EI: 伊利其逊压凹试验, 单位mm

RI: 反面冲击试验, 按ASTM D 2794用芯模冲击试验机(Gardner)测定的。

DBI: 在-20℃试验温度下, 使用DIN 55995方法A, 用伊利其逊技术说明490型(1981)作的Daimler-Benz单个石碎缺试验。

R: 生锈程度, 0(无锈) — 5(严重锈蚀)

CET: VDA 621-415 气候循环试验,应用不同气候条件10个循环

UM: 裂纹的下侵移, 单位mm

A: 表面区域生锈程度0(无锈) — 5(严重锈蚀)

E: 边缘生锈程度0(无锈) — 5(严重锈蚀)

所说的溶剂含量系指新鲜电涂浴而言的, 且以所说浴总重的重量%表示的。