

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C09C 3/12 (2006.01)

C09D 17/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01131101.0

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1237122C

[22] 申请日 2001.8.30 [21] 申请号 01131101.0

[30] 优先权

[32] 2000. 9. 1 [33] JP [31] 2000 - 265758

[32] 2001. 3. 30 [33] JP [31] 2001 - 101082

[32] 2001. 6. 5 [33] JP [31] 2001 - 170199

[71] 专利权人 户田工业株式会社

地址 日本广岛

[72] 发明人 林一之 大杉峰子 岩崎敬介

森井弘子

审查员 张海成

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳 彭益群

权利要求书 8 页 说明书 156 页

[54] 发明名称

复合颗粒、其制备方法以及使用该复合颗粒的颜料、油漆和树脂组合物

[57] 摘要

本发明涉及复合颗粒，该复合颗粒的制备方法以及使用该复合颗粒的颜料、油漆和树脂组合物。平均粒径为 $0.001 - 10.0 \mu m$ 的复合颗粒，其含有：白色无机颗粒作为颗粒芯；在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层；和形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层，其中有机颜料的量以 100 重量份所说的白色无机颗粒计为 1 - 500 重量份。该复合颗粒基本上不会从其表面脱附有机颜料并且不含有害成分。

- 1、平均粒径为 0.001-10.0 μm 的复合颗粒，其含有：
白色无机颗粒作为颗粒芯；
在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层；和
在所说胶合剂涂层上形成的有机颜料涂层，以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份。
- 2、权利要求 1 的复合颗粒，其中所说的胶合剂是有机硅化合物、偶联剂、低聚物化合物或聚合物化合物。
- 3、权利要求 2 的复合颗粒，其中所说的有机硅化合物是至少一种选自以下的有机硅化合物：
 - (1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，
 - (2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和
 - (3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物。
- 4、权利要求 2 的复合颗粒，其中所说的偶联剂是选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂和锆酸盐基偶联剂中的至少一种。
- 5、权利要求 1 的复合颗粒，其中所说的白色无机颗粒是白色颜料、珠光颜料或体质颜料。
- 6、权利要求 1 的复合颗粒，其中所说的作为颗粒芯的白色无机颗粒，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层。
- 7、权利要求 1 的复合颗粒，其中所说的有机颜料是有机红色基色颜料、有机蓝色基色颜料、有机黄色基色颜料或有机绿色基色颜料。
- 8、权利要求 1 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的 BET 比表面积值

为 $1.0\text{-}500\text{m}^2/\text{g}$ 。

9、权利要求 1 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的着色力不小于 110% 并且耐光性 ΔE^* 值不大于 5.0。

10、权利要求 1 的复合颗粒，其中以 100 重量份所说白色无机颗粒计，所说的形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层的量为 1-300 重量份。

11、权利要求 1 的复合颗粒，其中以胶合剂涂布的白色无机颗粒的重量计，含有有机硅化合物或硅烷基偶联剂的胶合剂涂层的量按 Si 计算为 0.02-5.0wt%，并且以胶合剂涂布的白色无机颗粒的重量计，含有钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物或聚合物化合物的胶合剂涂层的量按 C 计算为 0.01-15.0wt%。

12、平均粒径为 $0.001\text{-}10.0\mu\text{m}$ 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯；

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层，其含有选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物化合物、聚合物化合物和有机硅化合物的至少一种，所说的有机硅化合物选自：

(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，

(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和

(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物；和

在所说胶合剂涂层上形成的有机颜料涂层，以 100 重量份所说白色无机颗粒计，所述有机颜料的量为 1-500 重量份。

13、权利要求 12 的复合颗粒，其中所说的白色无机颗粒是白色颜料、珠光颜料或体质颜料。

14、权利要求 12 的复合颗粒，其中所说的作为颗粒芯的白色无机颗粒中，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧

化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层。

15、权利要求 12 的复合颗粒，其中所说的有机颜料是有机红色基色颜料、有机蓝色基色颜料、有机黄色基色颜料或有机绿色基色颜料。

16、权利要求 12 的复合颗粒，其中以 100 重量份所说白色无机颗粒计，在所说胶合剂涂层上形成的所说的有机颜料涂层的量为 1-300 重量份。

17、权利要求 12 的复合颗粒，其中以胶合剂涂布的白色无机颗粒的重量计，含有有机硅化合物或硅烷基偶联剂的胶合剂涂层的量按 Si 计算为 0.02-5.0wt%，并且以胶合剂涂层的白色无机颗粒的重量计，含有钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物或聚合物化合物的胶合剂涂层的量按 C 计算为 0.01-15.0wt%。

18、权利要求 12 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的 BET 比表面积为 1.0-500m²/g。

19、权利要求 12 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的着色力不小于 110%并且耐光性 ΔE^* 值不大于 5.0。

20、平均粒径为 0.001-10.0 μ m 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯；

在所说白色无机颗粒表面上形成的涂层，其含有选自以下的至少一种有机硅化合物：

(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，

(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和

(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物；和

在含有所说有机硅化合物的涂层上形成的有机颜料涂层，以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-100 重量份。

21、权利要求 20 的复合颗粒，其中所说的作为颗粒芯的白色无机颗粒

中，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层。

22、权利要求 20 的复合颗粒，其中所说的有机颜料是有机红色基色颜料、有机蓝色基色颜料、有机黄色基色颜料或有机绿色基色颜料。

23、权利要求 20 的复合颗粒，其中以涂布的白色无机颗粒的重量计，含有所说有机硅化合物的涂层的量按 Si 计算为 0.02-5.0wt%。

24、权利要求 20 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的 BET 比表面积为 1.0-500m²/g。

25、权利要求 20 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的着色强度不小于 115%并且耐光性 ΔE^* 值不大于 5.0。

26、平均粒径为 0.001-10.0 μ m 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯；

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层；和

通过胶合剂在所说涂层上形成的至少两层由有机颜料组成的有色粘合层，

以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份。

27、权利要求 26 的复合颗粒，其中所说的胶合剂是有机硅化合物、偶联剂、低聚物化合物或聚合物化合物。

28、权利要求 27 的复合颗粒，其中所说的有机硅化合物是选自以下的至少一种有机硅化合物：

(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，

(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和

(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物。

29、权利要求 27 的复合颗粒，其中所说的偶联剂是选自硅烷基偶联剂、

硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂和锆酸盐基偶联剂中的至少一种。

30、权利要求 26 的复合颗粒，其中所说的白色无机颗粒是白色颜料、珠光颜料或体质颜料。

31、权利要求 26 的复合颗粒，其中所说的作为颗粒芯的白色无机颗粒中，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层。

32、权利要求 26 的复合颗粒，其中所说的有机颜料是有机红色基色颜料、有机蓝色基色颜料、有机黄色基色颜料或有机绿色基色颜料。

33、权利要求 26 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的 BET 比表面积为 $1.0-500\text{m}^2/\text{g}$ 。

34、权利要求 26 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的着色强度不小于 110%并且耐光性 ΔE^* 值不大于 5.0。

35、权利要求 26 的复合颗粒，其中以 100 重量份所说白色无机颗粒计，在所说胶合剂涂层上形成的所说的有机颜料涂层的量为 1-300 重量份。

36、权利要求 26 的复合颗粒，其中以胶合剂涂布的白色无机颗粒的重量计，含有有机硅化合物或硅烷基偶联剂的胶合剂涂层的量按 Si 计算为 0.02-5.0wt%，并且以胶合剂涂布的白色无机颗粒的重量计，含有钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物或聚合物化合物的胶合剂涂层的量按 C 计算为 0.01-15.0wt%。

37、平均粒径为 $0.001-10.0\mu\text{m}$ 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯；

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层，其含有选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低

聚物化合物、聚合物化合物和有机硅化合物的至少一种，所说的有机硅化合物选自：

- (1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，
- (2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和
- (3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物；和

通过胶合剂在所说涂层上形成的至少两层由有机颜料组成的有色粘合层，所说的胶合剂含有选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物化合物、聚合物化合物和有机硅化合物中的至少一种，所说的有机硅化合物选自：(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物，

以 100 重量份所说白色无机颗粒计，所述有机颜料的量为 1-500 重量份。

38、权利要求 37 的复合颗粒，其中所说的作为颗粒芯的白色无机颗粒中，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层。

39、权利要求 37 的复合颗粒，其中所说的有机颜料是有机红色基色颜料、有机蓝色基色颜料、有机黄色基色颜料或有机绿色基色颜料。

40、权利要求 37 的复合颗粒，其中以胶合剂涂布的白色无机颗粒的重量计，含有有机硅化合物或硅烷基偶联剂的胶合剂涂层的量按 Si 计算为 0.02-5.0wt%，并且以胶合剂涂布的白色无机颗粒的重量计，含有钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物或聚合物化合物的胶合剂涂层的量按 C 计算为 0.01-15.0wt%。

41、权利要求 37 的复合颗粒，其中以 100 重量份所说白色无机颗粒计，在所说胶合剂涂层上形成的所说的有机颜料涂层的量为 1-300 重量份。

42、权利要求 37 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的 BET 比表面积

值为 $1.0-500\text{m}^2/\text{g}$ 。

43、权利要求 37 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的着色强度不小于 115%并且耐光性(ΔE^* 值)不大于 5.0。

44、平均粒径为 $0.001-0.5\mu\text{m}$ 的复合颗粒，其含有：

体质颜料颗粒作为颗粒芯；

在所说的体质颜料颗粒的表面上形成的胶合剂涂层，其含有有机硅化合物、偶联剂、低聚物化合物或聚合物化合物；和

形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层，以 100 重量份所说体质颜料颗粒计，所述有机颜料的量为 1-500 重量份。

45、权利要求 44 的复合颗粒，其中所述复合颗粒的平均粒径为 $0.001-0.3\mu\text{m}$ 。

46、权利要求 44 的复合颗粒，其中所说的作为颗粒芯的体质颜料颗粒中，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层。

47、权利要求 44 的复合颗粒，其中所说的有机颜料是有机红色基色颜料、有机蓝色基色颜料、有机黄色基色颜料或有机绿色基色颜料。

48、权利要求 44 的复合颗粒，其中以胶合剂涂布的体质颜料颗粒的重量计，含有有机硅化合物或硅烷基偶联剂的胶合剂涂层的量按 Si 计算为 0.02-5.0wt%，并且以胶合剂涂布的体质颜料颗粒的重量计，含有钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物或聚合物化合物的胶合剂涂层的量按 C 计算为 0.01-15.0wt%。

49、权利要求 44 的复合颗粒，其中以 100 重量份所说体质颜料计，所说的形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层的量为 1-300 重量份。

50、权利要求 44 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的 BET 比表面积为 $1.0-500\text{m}^2/\text{g}$ 。

51、权利要求 44 的复合颗粒，其中所说的复合颗粒的着色力不小于 115%并且耐光性 ΔE^* 值不大于 5.0。

52、一种权利要求 1 所述复合颗粒的制备方法，包括：

将白色无机颗粒与胶合剂在搅拌条件下混合，以在所说的白色无机颗粒表面上形成胶合剂涂层；并且

将有机颜料与胶合剂涂布的白色无机颗粒在搅拌条件下混合，以在胶合剂涂层上形成有机颜料涂层。

53、一种颜料，其含有权利要求 1、12、20、26、37 和 44 任一项所定义的复合颗粒。

54、一种油漆，其含有权利要求 53 所定义的颜料和油漆基料。

55、权利要求 54 的油漆，其中以 100 重量份所说油漆基料计，所说颜料的量为 0.5-100 重量份。

56、一种橡胶或树脂组合物，其含有权利要求 53 所定义的所说颜料和用于橡胶或树脂组合物的基料。

57、权利要求 56 的橡胶或树脂组合物，其中以 100 重量份所说的用于橡胶或树脂组合物的基料计，所说颜料的量为 0.5-200 重量份。

58、母胶丸，其含有 100 重量份的橡胶或热塑性树脂和 1-100 重量份权利要求 53 所定义的颜料。

59、一种用于溶剂基油漆的颜料分散体，其含有 100 重量份的用于溶剂基油漆的颜料分散体基料和 5-1,000 重量份权利要求 53 所定义的颜料。

60、一种用于水基油漆的颜料分散体，其含有 100 重量份的用于水基油漆的颜料分散体基料和 5-1,000 重量份权利要求 53 所定义的颜料。

复合颗粒、其制备方法以及使用该复合颗粒的颜料、油漆和树脂组合物

技术领域

本发明涉及复合颗粒，该复合颗粒的制备方法以及使用该复合颗粒的颜料、油漆和树脂组合物。更具体说，本发明涉及基本上不会从其表面脱附有机颜料并且不含有害成分的复合颗粒，该复合颗粒的制备方法以及使用这种复合颗粒的颜料、油漆和树脂组合物。

背景技术

本领域众所周知，无机颜料和有机颜料根据其用途可以用作树脂、油漆、印刷油墨等的着色剂。而且，已知无机颜料的耐光性一般来说较好，但着色力差，从而无法显示清亮的色调，尽管一些无机颜料可以显出清亮色调，但很多这种颜料含有有害金属，如铅、汞、镉、铬等作为基本组分。因此，从卫生、安全和环境保护的观点出发，强烈要求用能够显示清亮色调的替换材料来代替这些常规的无机颜料。

另一方面，已知有机颜料一般来说可以显出清亮色调，但其遮盖力和耐光性较差。

基于此，为获得能够显出着色剂所需之优良性能的颜料，人们一直尝试将无机颜料与有机颜料结合起来。例如，曾提出将铬黄与酞菁蓝共沉淀在一起的方法、将有机颜料粘附在无机颜料颗粒表面的方法(JP 专利申请公开号 4-132770(1992)和 11-181329(1999)等)等等。

目前，强烈要求提供基本上不会从其表面脱附有机颜料并且不含有害成分的复合颗粒。然而，这种复合颗粒还未得到。

也就是说，在上述将铬黄与酞菁蓝共沉淀在一起的方法中，其中所用的铬黄具有毒性，并且由于使用的是共沉淀制备方法，因而在用其生产的油漆中所得的颜料表现出储藏稳定性不够。此外，当将这种油漆加工成涂料膜时，其上容易产生不期望的浮色。

而且，在 JP 专利申请公开号 4-132770(1992)描述的方法中，由于有机颜料只是在无机颜料的存在下被简单地沉淀，因而有机颜料在无

机颜料上的附着力不足。

此外，在 JP 专利申请公开号 11-181329(1999)描述的方法中，将有机聚硅氧烷溶解于环化硅氧烷中，并且将有机颜料颗粒添加到所得的溶液中，以产生有机颜料的细颗粒。将混合物浸渍到高油吸收性的无机颜料中。然后，从所得的颜料中蒸发环化硅氧烷。因此，有机颜料在无机颜料上的附着强度也不足。

同时，在 JP 专利申请公开号 11-323174(1999)中也描述了一种黑铁基复合颗粒，其含有黑氧化铁颗粒或黑氧化铁氢氧化物颗粒作为颗粒芯 (core particles)，在含有自烷氧基硅烷可获得的有机硅烷化合物的颗粒芯表面上形成涂层和在涂层表面形成的碳黑涂层。然而，公开的这个发明涉及的是将碳黑固定到作为颗粒芯的黑色无机颗粒上，因此其中描述的技术与获得具有卓越色调的有机颜料的技术有很大区别。

作为本发明发明者的最早研究结果，发现通过在白色无机颗粒表面形成胶合剂涂层并且在胶合剂涂层上形成有机颜料涂层(以 100 重量份白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份)，所得的平均颗粒粒度为 0.001-10 μ m 的复合颗粒基本上不会从其表面脱附有机颜料并且可用作无害颜料。基于这个发现，本发明得以完成。

发明内容

本发明的一个目的是提供基本上不会从其表面脱附有机颜料并且不含有害成分的复合颗粒。

本发明的另一个目的是提供基本上不会从其表面脱附有机颜料的无害颜料。

本发明的再一个目的是提供显出卓越稳定性和可分散性的油漆。

本发明的还一个目的是提供树脂组合物，其具有卓越的颜料分散性。

为实现这些目的，本发明的第一个方面是提供具有平均粒径为 0.001-10.0 μ m 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯；

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂 (gluing agent) 涂层；

和

形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层，以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份。

本发明的第二个方面是提供平均粒径为 0.001-10.0 μm 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯，在每个颗粒的至少一部分表面上具有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层；

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层；和

形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层，以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份。

本发明的第三个方面是提供平均粒径为 0.001-10.0 μm 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯；

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层，含有选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物化合物、聚合物化合物和有机硅化合物的至少一种，其中所说的有机硅化合物选自：

(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，

(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和

(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物；和

形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层，以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份。

本发明的第四个方面是提供平均粒径为 0.001-10.0 μm 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层；

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层，含有选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物化合物、聚合物化合物和有机硅化合物的至少一种，其中所说的有机硅化合物选自：

(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，
(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和
(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物；和
形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层，以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份。

本发明的第五个方面是提供平均粒径为 0.001-10.0 μ m 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层；

在所说白色无机颗粒表面上形成的涂层，含有选自以下的至少一种有机硅化合物：

- (1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，
(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和

在所说的含有所述有机硅烷化合物的涂层上形成的有机颜料涂层，以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-100 重量份。

本发明的第六个方面是提供平均粒径为 0.001-10.0 μ m 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯；

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层；和

通过胶合剂在所说涂层上形成的至少两层由有机颜料组成的有色粘合层，

以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份。

本发明的第七个方面是提供平均粒径为 0.001-10.0 μ m 的复合颗粒，其含有：

白色无机颗粒作为颗粒芯，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层；

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层；和

通过胶合剂在所说涂层上形成的至少两层由有机颜料组成的有色粘合层，

以 100 重量份所说白色无机颗粒计,有机颜料的量为 1-500 重量份。

本发明的第八个方面是提供平均粒径为 $0.001-10.0\mu\text{m}$ 的复合颗粒,其含有:

白色无机颗粒作为颗粒芯;

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层,含有选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物化合物、聚合物化合物和有机硅化合物的至少一种,其中所说的有机硅化合物选自:

(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物,

(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷,和

(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物;和

通过胶合剂在所说涂层上形成的至少两层由有机颜料组成的有色粘合层,所说的胶合剂含有选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物化合物、聚合物化合物和有机硅化合物的至少一种,所说的有机硅化合物选自:(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物,(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷,和(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物,

以 100 重量份所说白色无机颗粒计,有机颜料的量为 1-500 重量份。

本发明的第九个方面是提供平均粒径为 $0.001-10.0\mu\text{m}$ 的复合颗粒,其含有:

白色无机颗粒作为颗粒芯,在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层;

在所说白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层,含有选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物化合物、聚合物化合物和有机硅化合物的至少一种,所说的有机硅化合物选自:

(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物,

(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷,和

(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物;和

通过胶合剂在所说涂层上形成的至少两层由有机颜料组成的有色

粘合层，所说的胶合剂含有选自硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂、锆酸盐基偶联剂、低聚物化合物、聚合物化合物和有机硅化合物的至少一种，所说的有机硅化合物选自：(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物，(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷，和(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物，

以 100 重量份所说白色无机颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份。

本发明的第十个方面是提供平均粒径为 0.001-0.5 μm 的复合颗粒，其含有：

体质颜料颗粒作为颗粒芯；

在所说的白色体质颜料颗粒表面上形成的胶合剂涂层，该胶合剂涂层含有有机硅化合物、偶联剂、低聚物化合物或聚合物化合物；和

形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层，以 100 重量份所说体质颜料颗粒计，有机颜料的量为 1-500 重量份。

本发明的第十一个方面是提供平均粒径为 0.001-0.15 μm 的复合颗粒，其含有：

体质颜料颗粒作为颗粒芯，在每个颗粒的至少一部分表面上涂有含有选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中至少一种化合物的涂层；

在所说的白色体质颜料颗粒表面上形成的胶合剂涂层，含有有机硅化合物、偶联剂、低聚物化合物或聚合物化合物；和

形成在所说胶合剂涂层上的有机颜料涂层，其中有机颜料的量以 100 重量份所说体质颜料颗粒计为 1-500 重量份。

本发明的第十二个方面是提供一种复合颗粒的制备方法，包括：

将白色无机颗粒与胶合剂在搅拌条件下混合，以便在所说的白色无机颗粒表面上形成胶合剂涂层；并且

将有机颜料与胶合剂涂层的白色无机颗粒在搅拌条件下混合，以便在胶合剂涂层上形成有机颜料涂层。

本发明的第十三个方面是提供一种含有由上述任一方面所定义的复合颗粒的颜料。

本发明的第十四个方面是提供一种含有由上文所定义之颜料和油漆基料的油漆。

本发明的第十五个方面是提供一种橡胶或树脂组合物，含有由上述方面所定义的所说颜料和用于橡胶或树脂组合物的基料。

本发明的第十六个方面是提供一种用于溶剂基油漆的颜料分散体，含有 100 重量份的用于溶剂基油漆的颜料分散体基料和 5-1,000 重量份由上述方面所定义的颜料。

本发明的第十七个方面是提供一种用于水基油漆的颜料分散体，含有 100 重量份的用于水基油漆的颜料分散体基料和 5-1,000 重量份由上述方面所定义的颜料。

本发明的第十八个方面是提供母胶丸，其中含有 100 重量份的橡胶或热塑性树脂和 1-100 重量份由上述方面所定义的颜料。

具体实施方式

下面将详细描述本发明。

首先，描述本发明的复合颗粒。

本发明的复合颗粒含有白色无机颗粒、在白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层和通过胶合剂涂层粘合在白色无机颗粒表面上的有机颜料。复合颗粒的平均颗粒粒度为 0.001-10.0 μm 。

本发明所用的白色无机颗粒例如可以是白色颜料如二氧化钛、透明的二氧化钛和氧化锌；珠光颜料如钛云母和白云母以及体质颜料如细二氧化硅颗粒如二氧化硅粉、白碳、细硅酸粉末和硅藻土、粘土、碳酸钙、沉淀硫酸钡、铝白、滑石、透明二氧化钛和缎光白。根据所需要的性能或用途从上述颜料中选择白色无机颗粒是适宜的，例如，在需要盖底粉末的用途中优选使用白色颜料，在需要珠光似光泽的用途中优选使用珠光颜料。此外，在需要透明度的用途中优选使用透明二氧化钛、体质颜料或珠光颜料。其中体质颜料更优选。

白色无机颗粒可以是任何适宜的形状，如球形颗粒、粒状颗粒、多面体颗粒、针形颗粒、锭子状颗粒、稻谷状颗粒、片状颗粒、屑状颗粒和板状颗粒。

白色无机颗粒平均颗粒粒度的下限通常为 0.009 μm ，优选 0.002 μm ，更优选 0.004 μm ，更优选 0.009 μm 。白色无机颗粒平均颗粒粒度的上限通常为 9.95 μm ，优选 9.45 μm ，更优选 8.95 μm 。在某些特

定的用途中，白色无机颗粒平均颗粒粒度的上限优选为 $0.49\mu\text{m}$ ，更优选 $0.29\mu\text{m}$ ，更优选 $0.14\mu\text{m}$ 。

当白色无机颗粒的平均颗粒粒度大于 $9.95\mu\text{m}$ 时，所得的复合颗粒将变粗，导致其着色强度下降。当白色无机颗粒的平均颗粒粒度小于 $0.0009\mu\text{m}$ 时，颗粒由于太细而容易聚集。结果，将难以在白色无机颗粒的表面形成均匀的胶合剂涂层，并且难以使有机颜料均匀粘合在涂层表面。

白色无机颗粒的 BET 比表面积值通常不小于 $0.5\text{m}^2/\text{g}$ 。当 BET 比表面积值小于 $0.5\text{m}^2/\text{g}$ 时，白色无机颗粒将变粗或者在颗粒内或颗粒间引起烧结，从而所得的复合颗粒也将变粗并且由此着色强度下降。考虑到所得复合颗粒的着色强度，白色无机颗粒的 BET 比表面积值优选不小于 $1.0\text{m}^2/\text{g}$ ，更优选不小于 $1.5\text{m}^2/\text{g}$ 。考虑在白色无机颗粒表面形成均匀的胶合剂涂层或使有机颜料均匀粘合在胶合剂涂层表面，白色无机颗粒的 BET 比表面积值上限通常为 $500\text{m}^2/\text{g}$ ，优选 $400\text{m}^2/\text{g}$ ，更优选 $300\text{m}^2/\text{g}$ 。

关于白色无机颗粒的色调，其 L^* 值优选不小于 70.00，更优选不小于 75.00，并且其 C^* 值优选不大于 18.00，更优选不大于 16.00，更优选不大于 12.00，更优选不大于 10.00，首选不大于 8.00。当 L^* 值超过上述规定的范围时，无机颗粒将不能显出足够的白颜色，以致变得难以获得本发明所追求的复合颗粒。

关于本发明所用白色无机颗粒的遮盖力，当使用白色颜料作为白色无机颗粒时，其遮盖力通过下述方法测定不小于 $600\text{cm}^2/\text{g}$ ，并且当使用透明二氧化钛、珠光颜料或体质颜料作为白色无机颗粒时，其遮盖力小于 $600\text{cm}^2/\text{g}$ 。

为获得具有良好透明度的复合颗粒，白色无机颗粒的遮盖力优选小于 $200\text{cm}^2/\text{g}$ ，更优选不大于 $150\text{cm}^2/\text{g}$ ，更优选不大于 $100\text{cm}^2/\text{g}$ 。

关于本发明所用白色无机颗粒的耐光度，其 ΔE^* 值的下限不大于 5.0，并且 ΔE^* 值的上限通常为 12.0，优选为 11.0，更优选 10.0。

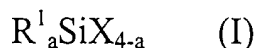
本发明所用的胶合剂可以是任何种类的胶合剂，只要通过其可以将有机颜料粘合在白色无机颗粒的表面。优选的胶合剂的实例可以包括有机硅化合物，如烷氧基硅烷、氟烷基硅烷和聚硅氧烷；各种偶联

剂,如硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂和锆酸盐基偶联剂;低聚物化合物;聚合物化合物等等。这些胶合剂可以单独使用也可以其任何两种或多种的混合物的形式使用。考虑有机颜料通过胶合剂在白色无机颗粒表面上的粘合力,更优选的胶合剂是诸如烷氧基硅烷、氟烷基硅烷和聚硅氧烷有机硅化合物以及诸如硅烷基偶联剂、钛酸盐基偶联剂、铝酸盐基偶联剂和锆酸盐基偶联剂的各种偶联剂。

具体说,当使用细二氧化硅颗粒作为颗粒芯时,优选使用有机硅化合物或硅烷基偶联剂作为胶合剂。

作为本发明所用的有机硅化合物,至少一种有机硅化合物是选自(1)可由烷氧基硅烷化合物获得的有机硅烷化合物;(2)聚硅氧烷或改性聚硅氧烷,所说的改性聚硅氧烷选自(2-A)被选自聚醚、聚酯和环氧化合物的至少一种化合物改性的聚硅氧烷(以下简称作"改性聚硅氧烷") and (2-B)其分子末端被选自羧酸基团、醇基团和羟基的至少一种基团改性的聚硅氧烷;(3)可由氟烷基硅烷化合物获得的氟烷基有机硅烷化合物。

有机硅烷化合物(1)可以由下式(I)所示的烷氧基硅烷化合物来生产:

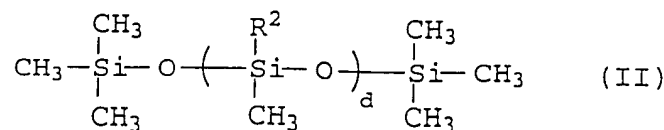


其中 R^1 是 C_6H_5- 、 $(CH_3)_2CHCH_2-$ 或 $n-C_bH_{2b+1}$ (其中 b 是 1-18 的整数); X 是 CH_3O- 或 C_2H_5O- ; 并且 a 是 0-3 的整数。

可以将烷氧基硅烷化合物干燥或热处理,例如,通常在 40-150°C,优选 60-120°C 下干燥或热处理通常 10 分钟-12 小时,优选 30 分钟-3 小时。

烷氧基硅烷化合物的具体实例可以包括甲基三乙氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、苯基三乙氧基硅烷、二苯基二乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、二苯基二甲氧基硅烷、异丁基三甲氧基硅烷、癸基三甲氧基硅烷等。鉴于有机颜料的脱附百分率和粘合效果,在这些烷氧基硅烷化合物中优选甲基三乙氧基硅烷、苯基三乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷和异丁基三甲氧基硅烷,并且更优选甲基三乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷和苯基三乙氧基硅烷。

作为聚硅氧烷(2)，可以使用下式(II)所示的化合物：

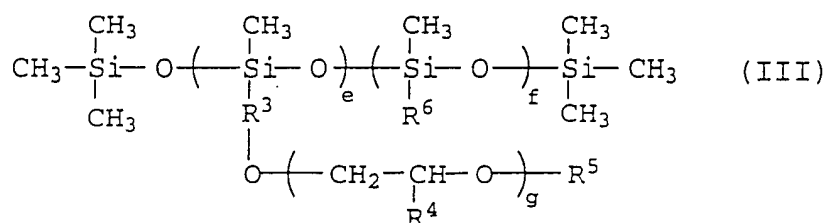


其中 R^2 是 H-或 CH_3 -并且 d 是 15-450 的整数。

鉴于有机颜料的脱附百分率和粘合效果，在这些聚硅氧烷中优选具有甲基氢硅氧烷单元的聚硅氧烷。

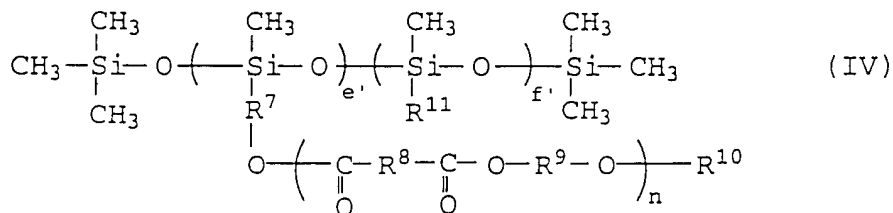
作为改性聚硅氧烷(2-A)，可以使用：

(a1)被下式(III)所示之聚醚改性的聚硅氧烷：



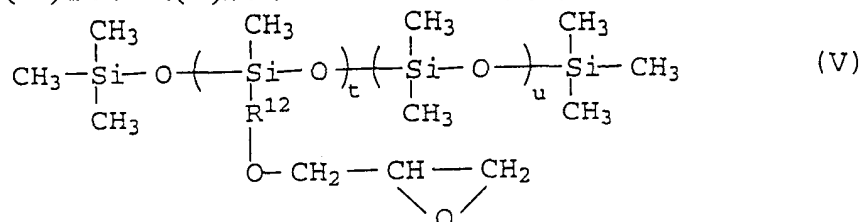
其中 R^3 是 $-(\text{CH}_2)_h-$ 、 R^4 是 $-(\text{CH}_2)_i-\text{CH}_3$ ； R^5 是 $-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ 或 $-(\text{CH}_2)_j-\text{CH}_3$ ； R^6 是 $-(\text{CH}_2)_k-\text{CH}_3$ ； g 和 h 为 1-15 的整数； i 、 j 和 k 是 0-15 的整数； e 是 1-50 的整数；并且 f 是 1-300 的整数；

(a2)被下式(IV)所示之聚酯改性的聚硅氧烷：



其中 R^7 、 R^8 和 R^9 是 $-(\text{CH}_2)_q-$ 并且可以相同或不同； R^{10} 是 $-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ 或 $-(\text{CH}_2)_r-\text{CH}_3$ ； R^{11} 是 $-(\text{CH}_2)_s-\text{CH}_3$ ； n 和 q 是 1-15 的整数； r 和 s 是 0-15 的整数； e' 是 1-50 的整数并且 f' 是 1-300 的整数。

(a3)被下式(V)所示之环氧化合物改性的聚硅氧烷:

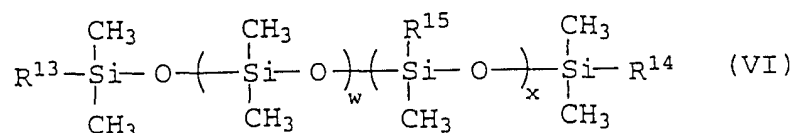


其中 R^{12} 是 $(-\text{CH}_2-)_v$; v 是 1-15 的整数; t 是 1-50 的整数并且 u 是 1-300 的整数;

或其混合物。

鉴于有机颜料的脱附百分率和粘合效果, 这些改性的聚硅氧烷 (2-A) 中优选被由式(III)所示之聚醚改性的聚硅氧烷。

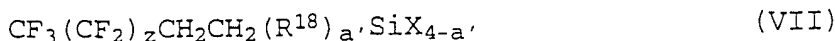
作为末端改性的聚硅氧烷(2-B), 可以使用下式(VI)所示的改性聚硅氧烷:



其中 R^{13} 和 R^{14} 是 $-\text{OH}$, R^{16}OH 或 R^{17}COOH , 并且可以相同或不同; R^{15} 是 $-\text{CH}_3$ 或 $-\text{C}_6\text{H}_5$; R^{16} 和 R^{17} 是 $(-\text{CH}_2-)_y$; 其中 y 是 1-15 的整数; w 是 1-200 的整数并且 x 是 0-100 的整数。

鉴于有机颜料的脱附百分率和粘合效果, 在这些末端改性的聚硅氧烷中优选末端被羧酸基团改性的聚硅氧烷。

氟烷基有机硅烷化合物(3)可以由下式(VII)所示的氟烷基硅烷化合物来生产:



其中 R^{18} 是 CH_3- 、 C_2H_5- 、 CH_3- 或 $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-$; X 是 $\text{CH}_3\text{O}-$ 或 $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-$; 并且 z 是 0-15 的整数并且 a' 是 0-3 的整数。

可以将氟烷基硅烷化合物干燥或热处理, 例如, 通常在 $40-150^\circ\text{C}$, 优选 $60-120^\circ\text{C}$ 下干燥或热处理通常 10 分钟-12 小时, 优选 30 分钟-3 小时。

氟烷基硅烷化合物的具体实例可以包括三氟丙基三甲氧基硅烷、十三氟辛基三甲氧基硅烷、十七氟癸基三甲氧基硅烷、十七氟癸基甲

基二甲氧基硅烷、三氟丙基三乙氧基硅烷、十三氟辛基三乙氧基硅烷、十七氟癸基三乙氧基硅烷、十七氟癸基甲基二乙氧基硅烷等。鉴于有机颜料的脱附百分率和粘合效果，在这些氟烷基硅烷化合物中，优选三氟丙基三甲氧基硅烷、十三氟辛基三甲氧基硅烷和十七氟癸基三甲氧基硅烷，并且更优选三氟丙基三甲氧基硅烷和十三氟辛基三甲氧基硅烷。

硅烷基偶联剂可以是例如乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、 γ -氨基丙基三乙氧基硅烷、 γ -缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷、 γ -巯基丙基三甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、N- β (氨基乙基)- γ -氨基丙基三甲氧基硅烷、 γ -缩水甘油氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、 γ -氯丙基三甲氧基硅烷等等。

钛酸盐基偶联剂可以是例如异丙基三硬脂酰基钛酸盐、异丙基三(二辛基焦磷酸酯)钛酸盐、异丙基三(N-氨基乙基-氨基乙基)钛酸盐、四辛基二(磷酸二(十三)酯)钛酸盐、四(2,2-二芳氧基甲基-1-丁基)二(二(十三烷基))磷酸酯钛酸盐、二(二辛基焦磷酸酯)羟乙酸酯钛酸盐、二(二辛基焦磷酸酯)乙烯钛酸盐等等。

铝酸盐基偶联剂可以是例如二异丙炔酸(propilate)乙酰烷氧基铝、二异丙氧基一乙基乙酰乙酸铝、三乙基乙酰乙酸铝、三乙酰基丙酮酸铝等。

锆酸盐基偶联剂可以是例如四乙酰基丙酮酸锆、二丁氧基二乙酰基丙酮酸锆、四乙基乙酰乙酸锆、三丁氧基一乙基乙酰乙酸锆、三丁氧基乙酰基丙酮酸锆等等。

优选使用分子量为 300-小于 10,000 的低聚物化合物。优选使用分子量为约 10,000-约 100,000 的聚合物化合物。考虑到在白色无机颗粒上形成均匀涂层，低聚物或聚合物化合物优选呈液态或可溶于水或各种溶剂。

以胶合剂涂布的白色无机颗粒的重量计，胶合剂的涂层量优选为 0.01-15.0wt%，更优选 0.02-12.5wt%，更优选 0.03-10.0wt%(按 C 计算)，当偶联剂将硅烷基偶联剂除外时，使用低聚物或聚合物化合物作为胶合剂。

当胶合剂涂层的量小于 0.01wt%时，将难以使不小于 1 重量份的

有机颜料粘合到 100 重量份的白色无机颗粒上。当胶合剂的涂层量大于 15.0wt%时, 由于通过其可以使 1-500 重量份的有机颜料粘合到 100 重量份的白色无机颗粒上, 因此形成大于 15.0wt%量的胶合剂涂层是不必要的。

当使用有机硅化合物或硅烷基偶联剂作为胶合剂时, 以涂布有机硅化合物或硅烷基偶联剂的白色无机颗粒的重量计, 有机硅化合物或硅烷基偶联剂的涂层量优选为 0.02-5.0wt%, 更优选 0.03-4.0wt%, 更优选 0.05-3.0wt%(按 Si 计算)。

当有机硅化合物的涂层量小于 0.02wt%时, 将难以使不小于 1 重量份的有机颜料粘合到 100 重量份的白色无机颗粒上。当有机硅化合物的涂层量大于 5.0wt%时, 由于通过其可以使 1-500 重量份的有机颜料粘合到 100 重量份的白色无机颗粒上, 因此形成大于 5.0wt%量的有机硅化合物涂层是不必要的。

本发明所用的有机颜料可以是例如平常用作油漆、油墨和树脂组合物着色剂的各种有机颜料, 例如有机红色基色颜料、有机蓝色基色颜料、有机黄色基色颜料和有机绿色基色颜料。

有机红色基色颜料的实例可以包括喹吖啶酮类颜料如喹吖啶酮红; 偶氮基颜料如永久红; 缩合偶氮颜料如缩合偶氮红; 花系颜料如花红等等。

有机蓝色基色颜料的实例可以包括酞菁染料如不含金属的酞菁蓝、酞菁蓝和坚牢天蓝。

有机黄色基色颜料的实例可以包括单偶氮基颜料如 Hanza 黄; 双偶氮基颜料如联苯胺黄和永久黄; 缩合偶氮颜料如缩合偶氮黄等等。

有机绿色基色颜料的实例可以包括酞菁染料如酞菁绿。

同时, 根据所需要的色调, 这些有机颜料可以其任何两种或两种以上的混合物的形式使用。

在本发明的复合颗粒中, 可以在作为颗粒芯的白色无机颗粒的表面通过胶合剂形成多层由上述有机颜料组成的有机颜料涂层。例如, 在颗粒芯的表面形成胶合剂涂层之后, 通过将有机颜料粘合在胶合剂涂层上形成一层有机颜料涂层(下面简单称作"第一着色粘合层")。然后, 在第一着色粘合层上再形成一层胶合涂层之后, 通过将有机颜料

粘合在胶合剂涂层上形成一层有机颜料涂层(下面简单称作"第二着色粘合层")。如果需要,可以重复上述的过程,在白色无机颗粒的表面形成三层或更多层的着色粘合层。

同时,第一和第二着色粘合层中所包含的有机颜料的种类或颜色可以是相同或不同的。当结合使用具有不同特定功能如耐光性的有机颜料时,便可以获得具有多种功能的复合颗粒。

以 100 重量份白色无机颗粒的计,被粘合的有机颜料的量通常为 1-500 重量份,优选 1-400 重量份,更优选 1-300 重量份,更优选 1-200 重量份,更优选 1-100 重量份,更优选 1-75 重量份,首选 1-50 重量份。

当被粘合的有机颜料的量小于 1 重量份时,涂布在白色无机颗粒上的有机颜料的量过少,以致变得难以获得本发明所期望的复合颗粒。当被粘合的有机颜料的量大于 500 重量份时,由于粘合的有机颜料的量过多而使有机颜料容易从白色无机颗粒上脱附。结果,所得的复合颗粒的分散稳定性下降。

当在白色无机颗粒的表面上形成多层着色粘合层时,可以根据所期望的色调和性能来确定每层着色粘合层上所粘合的有机颜料的量,以便全部着色粘合层上所粘合的有机颜料的总量不超过上述的上限。

本发明复合颗粒的形状和尺寸可以根据作为颗粒芯的白色无机颗粒的形状和尺寸而变化。通常来说,复合颗粒的构型或形状与颗粒芯类似。

具体说,本发明复合颗粒的平均颗粒粒度的下限通常为 $0.001\mu\text{m}$,优选 $0.003\mu\text{m}$,更优选 $0.005\mu\text{m}$,更优选 $0.01\mu\text{m}$ 。本发明复合颗粒的平均颗粒粒度的上限通常为 $10.0\mu\text{m}$,优选 $9.5\mu\text{m}$,更优选 $9.0\mu\text{m}$ 。

当复合颗粒的平均颗粒粒度大于 $10.0\mu\text{m}$ 时,复合颗粒会由于其颗粒尺寸过大而使着色力下降。当复合颗粒的平均颗粒粒度小于 $0.001\mu\text{m}$ 时,复合颗粒由于颗粒细而容易聚集在一起,导致复合颗粒难以分散在油漆载体或树脂组合物中。

本发明复合颗粒的 BET 比表面积值的下限通常为 $1.0\text{m}^2/\text{g}$,优选 $1.5\text{m}^2/\text{g}$,更优选 $2.0\text{m}^2/\text{g}$ 。本发明复合颗粒的 BET 比表面积值的上限优选为 $500\text{m}^2/\text{g}$,更优选 $400\text{m}^2/\text{g}$,更优选 $300\text{m}^2/\text{g}$ 。在某些具体的用途中,复合颗粒的 BET 比表面积值优选不大于 $100\text{m}^2/\text{g}$,更优选不大

于 $95 \text{ m}^2/\text{g}$ ，更优选不大于 $90 \text{ m}^2/\text{g}$ 。

当复合颗粒的 BET 比表面积值小于 $1.0 \text{ m}^2/\text{g}$ 时，所得的复合颗粒变粗或者在颗粒内或颗粒间引起烧结，导致着色强度下降。当复合颗粒的 BET 比表面积值大于 $500 \text{ m}^2/\text{g}$ 时，所得的颗粒由于颗粒细而容易聚集在一起，导致在油漆或油墨载色剂或者在树脂组合物中的分散性下降。

复合颗粒的有机颜料脱附百分率优选不大于 10%，更优选不大于 9%。

而且，当有机颜料的比重接近于复合颗粒的比重时，复合颗粒的有机颜料脱附程度通过下述方法目视观察和评价优选为第 5 等级或第 4 等级，更优选为第 5 等级。当复合颗粒的有机颜料脱附百分率大于 10% 或者复合颗粒的有机颜料脱附程度为第 1、2 或 3 等级时，复合颗粒在油漆载体或树脂组合物中的均匀分散性容易受到脱附有机颜料的阻碍。此外，有机颜料脱附部分处的白色无机颗粒本身的色调被暴露出来，从而难以获得具有均匀色调的复合颗粒。

本发明复合颗粒的着色强度当通过下述评价方法测定时优选不小于 110%，更优选不小于 115%，更优选不小于 120%。

当使用白色颜料作为白色无机颗粒时，所得的本发明复合颗粒的遮盖力通过下述评价方法测定时优选不小于 $700 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，更优选不小于 $750 \text{ cm}^2/\text{g}$ 。当使用透明二氧化钛、体质颜料或珠光颜料作为白色无机颗粒时，所得复合颗粒的遮盖力优选小于 $700 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，更优选不大于 $650 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，再更优选不大于 $600 \text{ cm}^2/\text{g}$ ，进一步更优选不大于 $560 \text{ cm}^2/\text{g}$ 。

关于本发明复合颗粒的耐光性，当通过下述评价方法测定时，其 ΔE^* 值通常不大于 5.0，优选不大于 4.0。具体说，当颗粒具有防紫外线效果，如使用二氧化钛和氧化锌作为颗粒芯时，复合颗粒的 ΔE^* 值优选不大于 3.0，更优选不大于 2.0。

在本发明的复合颗粒中，如果需要，可以给白色无机颗粒的表面预先涂布选自铝氢氧化物、铝氧化物、硅氢氧化物和硅氧化物中的至少一种化合物(下面称作“铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物涂层”)。使用具有铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物涂层的白色无机颗粒的复合颗粒，与使用不具铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物涂层的白色无机颗

粒的复合颗粒相比，可以更有效地防止从白色无机颗粒表面脱附有机颜料，并且表现更高的耐光性。

以涂有铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物的白色无机颗粒的重量计，铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物的涂层量为 0.01-20wt%(按 Al、SiO₂ 或者 Al 和 SiO₂ 之和计算)。

当铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物的涂层量小于 0.01wt%时，难以达到降低有机颜料脱附百分率的改进效果或增强耐光性的改进效果。只要铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物的涂层量在 0.01-20wt%范围内，便可以充分达到降低有机颜料脱附百分率的改进效果或增强耐光性的改进效果。因此，不必要形成大于 20wt%的铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物涂层。

本发明的具有铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物涂层的复合颗粒，其颗粒粒度、BET 比表面积值、色调(L*值、a*和 b*值)、着色强度和遮盖力与不含铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物涂层的复合颗粒基本上相同。通过在白色无机颗粒上形成中间涂层(铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物)可以改进复合颗粒的有机颜料脱附百分率。具体说，通过在白色无机颗粒上形成这种中间涂层，复合颗粒的性能可以被改进，以致于其有机颜料的脱附百分率优选不大于 8%，更优选不大于 6%并且对耐光性来说其 ΔE^* 值通常不大于 4.0，优选 3.0。

本发明的颜料含有上述复合颗粒。

接下来将描述含本发明颜料的油漆。

本发明的含颜料溶剂基油漆具有其 ΔE^* 值通常不大于 1.5，优选不大于 1.2 的储藏稳定性。当将油漆加工形成涂层膜时，涂层膜的光泽通常为 75-100%，优选 80-110%。对于涂层膜的耐光性，其 ΔE^* 值通常不大于 5.0，优选不大于 4.0。同时，当使用透明二氧化钛、体质颜料或珠光颜料作为白色无机颗粒时，涂层膜具有其线性吸收率通常不大于 $0.10\mu\text{m}^{-1}$ ，优选不大于 $0.09\mu\text{m}^{-1}$ 的透明度。

与使用涂有铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物的白色无机颗粒的颜料掺合的溶剂基油漆，具有其 ΔE^* 值通常不大于 1.5，优选不大于 1.2 的储藏稳定性。当将该油漆加工形成涂层膜时，涂层膜的光泽通常为 80-115%，优选 85-115%。涂层膜具有其 ΔE^* 值通常不大于 4.0，优选不

大于 3.0 的耐光性。当使用透明二氧化钛、体质颜料或珠光颜料作为白色无机颗粒时，涂层膜具有其线性吸收率通常不大于 $0.10\mu\text{m}^{-1}$ ，优选不大于 $0.09\mu\text{m}^{-1}$ 的透明度。

本发明的含颜料水基油漆具有其 ΔE^* 值通常不大于 1.5，优选不大于 1.2 的储藏稳定性。当将油漆加工形成涂层膜时，涂层膜的光泽通常为 70-110%，优选 75-110%。涂层膜具有其 ΔE^* 值通常不大于 5.0，优选不大于 4.0 的耐光性。同时，当使用透明二氧化钛、体质颜料或珠光颜料作为白色无机颗粒时，由水基油漆生产的涂层膜具有其线性吸收率通常不大于 $0.11\mu\text{m}^{-1}$ ，优选不大于 $0.10\mu\text{m}^{-1}$ 的透明度。

与使用涂有铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物的白色无机颗粒的颜料掺合的水基油漆，具有其 ΔE^* 值通常不大于 1.5，优选不大于 1.2 的储藏稳定性。当将该油漆加工形成涂层膜时，涂层膜的光泽通常为 75-115%，优选 80-115%。涂层膜具有其 ΔE^* 值通常不大于 4.0，优选不大于 3.0 的耐光性。当使用透明二氧化钛、体质颜料或珠光颜料作为白色无机颗粒时，由该水基油漆生产的涂层膜具有其线性吸收率通常不大于 $0.11\mu\text{m}^{-1}$ ，优选不大于 $0.09\mu\text{m}^{-1}$ 的透明度。

本发明油漆中掺合的颜料的量以 100 重量份油漆基料计通常为 0.5-100 重量份。考虑油漆的加工性，以 100 重量份油漆基料计，油漆中掺合的颜料量优选为 1.0-100 重量份。

油漆基料含有树脂和溶剂，并且如果需要还可以含有消泡剂、体质颜料、干燥剂、表面活性剂、硬化促进剂、助剂等等。

溶剂基油漆的油漆基料中所用的树脂的实例可以包括常用于溶剂基油漆或油基印刷油墨的基料，例如丙烯酸树脂、醇酸树脂、聚酯树脂、聚氨酯树脂、环氧树脂、苯酚树脂、三聚氰胺树脂、氨基树脂、氯乙烯树脂、硅氧烷树脂、松香基树脂如松香胶和石灰松香、马来酸树脂、聚酰胺树脂、硝化纤维素、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂、松香改性树脂如松香改性的苯酚树脂和松香改性的马来酸树脂、石油树脂等。水基油漆的油漆基料中所用的树脂的实例可以包括常用于水基油漆或含水油墨的基料，例如水溶性丙烯酸树脂、水溶性苯乙烯-马来酸共聚物树脂、水溶性醇酸树脂、水溶性三聚氰胺树脂、水溶性聚氨酯乳液树脂、水溶性环氧树脂、水溶性聚酯树脂等等。

用于溶剂基油漆的溶剂可以是例如溶剂基油漆或油基印刷油墨中常用的溶剂，诸如大豆油、甲苯、二甲苯、稀释剂、乙酸丁酯、乙酸甲酯、甲基异丁基酮、乙二醇醚基溶剂如甲基溶纤剂、乙基溶纤剂、丙基溶纤剂、丁基溶纤剂和丙二醇一甲基醚；酯基溶剂如乙酸乙酯、乙酸丁酯和乙酸戊酯；脂族烃基溶剂如己烷、庚烷和辛烷；脂环族烃基溶剂如环己烷；石油基溶剂如矿油精；酮基溶剂如丙酮和甲基乙基酮；醇基溶剂如甲醇、乙醇、丙醇和丁醇；脂族烃类等。

用于水基油漆的溶剂可以使用水与水基油漆或含水油墨中常用的水溶性有机溶剂的混合物，所说的常用水溶性有机溶剂例如醇基溶剂如乙醇、丙醇和丁醇；乙二醇醚基溶剂如甲基溶纤剂、乙基溶纤剂、丙基溶纤剂和丁基溶纤剂；氧化乙烯或氧化丙烯的加成聚合物如二甘醇、二缩三(乙二醇)、聚乙二醇、一缩二(丙二醇)、二缩三(丙二醇)和聚丙二醇；亚烷基二醇如乙二醇、丙二醇和 1,2,6-己三醇、甘油、2-prolidone 等。

作为脂肪和油，可以使用通过加工诸如亚麻子油、桐油、臭气乔木油和红花油的干性油获得的熟炼油。

消泡剂可以使用可商购获得的产品，如"NOPCO 8034(商品名)"、"SN DEFOAMER 477(商品名)"、"SN DEFOAMER 5013(商品名)"、"SN DEFOAMER 247(商品名)"和"SN DEFOAMER 382(商品名)"(均由 SUN NOPCO 有限公司出品)；"ANTI-FOAM 08(商品名)"和"EMAGEN 903(商品名)"(均由 KAP 有限公司出品)等等。

接下来将描述用本发明颜料调色的树脂组合物。

用本发明颜料调色的树脂组合物当通过下述方法目视观察和评价时显出通常第 4 或第 5 等级，优选第 5 等级的分散状况，并且耐光性(ΔE^* 值)通常不大于 5.0，优选不大于 4.0。当使用透明二氧化钛、体质颜料或珠光颜料作为白色无机颗粒时，树脂组合物的透明度呈其线性吸收率通常不大于 $0.10\mu\text{m}^{-1}$ ，优选不大于 $0.09\mu\text{m}^{-1}$ 。

当树脂组合物用颜料是由涂有铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物的白色无机颗粒生产的颜料调色时，树脂组合物的分散状况当通过下述方法目视观察和评价时显出通常为第 4 或第 5 等级，优选第 5 等级，并且耐光性(ΔE^* 值)通常不大于 4.0，优选不大于 3.0。同时，当使用透

明二氧化钛、体质颜料或珠光颜料作为白色无机颗粒时，树脂组合物的透明度呈其线性吸收率通常不大于 $0.10\mu\text{m}^{-1}$ ，优选不大于 $0.09\mu\text{m}^{-1}$ 。

以 100 重量份组合物中所含的树脂计，本发明树脂组合物中掺合的颜料的量通常为 0.01-200 重量份。考虑树脂组合物的加工性，以 100 重量份树脂计，掺合的颜料量优选为 0.05-150 重量份，更优选 0.1-100 重量份。

本发明树脂组合物的基料包括颜料和已知的热塑性树脂，并且如果需要还可以含有诸如润滑剂、增塑剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、各种稳定剂等添加剂。

树脂可以使用聚烯烃如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯和聚异丁烯；热塑性树脂如聚氯乙烯、聚苯乙烯、苯乙烯-丙烯酸酯共聚物、氯化树脂、苯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物和聚酰胺；松香改性的马来酸树脂；苯酚树脂；环氧树脂；聚酯树脂；离聚物树脂；聚氨酯树脂；硅氧烷树脂；松香酯；松香；天然橡胶、合成橡胶等等。

以颜料和树脂的总量计，添加剂的添加量通常为不大于 50wt%。当添加剂的添加量超过 50wt%时，所得树脂组合物的模压加工性会下降。

本发明树脂组合物的生产是通过预先将原料树脂与颜料完全混合，然后使用捏和机或挤出机在加热条件下捏和所得混合物，同时施加强剪切力以便使聚集的颜料解聚集并且使颜料均匀分散在树脂中。然后，将所得的树脂组合物模塑成使用时所期望的形状。

接下来将描述本发明的用于生产油漆和印刷油墨用的颜料分散体。

本发明的颜料分散体含有颜料糊和研磨基料作为用于油漆和印刷油墨的中间分散体。具体说，以 100 重量份颜料分散体基料计，颜料分散体中含有通常 5-1,000 重量份，优选 10-800 重量份的本发明的颜料。

颜料分散体基料含有树脂、溶剂和/或脂肪和油，并且如果需要还可以根据用途含有消泡剂、体质颜料、干燥剂、表面活性剂、硬化促进剂、助剂等等。

作为用于本发明颜料分散体的树脂，可以使用与用于上述油漆相

同的树脂。

作为用于本发明颜料分散体的溶剂，可以使用与用于上述油漆相同的溶剂。

作为用于本发明颜料分散体的脂肪和油，可以使用与用于上述油漆相同的脂肪和油。

颜料分散体中所用的树脂的组成可以与生产油漆所用的稀释树脂的组成相同或不同。当颜料分散体中所用的树脂不同于稀释树脂时，所用树脂的种类可以按照其性质来确定，以便达到它们之间良好的相容性。

本发明的颜料分散体可以通过使用分散设备如蝶形混合机、行星式混合机、换槽式混合机、溶解器、罐式混合机、高速混合机、均质机、捏和机、轧制机、砂磨机、超细磨碎机和球磨机将颜料、溶剂和/或脂肪和油捏和和分散在一起来生产。

使用本发明颜料分散体获得的油漆可以显出更卓越的分散性。

接下来将描述本发明的用于生产油漆和树脂组合物的母胶丸。

本发明母胶丸的生产是通过(i)将用于油漆或树脂组合物的粘合剂树脂作为基料与颜料混合，如果必要，使用诸如螺带式掺合机、Nauter 混合机、Nenschel 混合机和 Super 混合机的混合设备；使用已知的单螺杆捏和挤出机或双螺杆捏和挤出机捏和和模塑所得的混合物；然后将模塑制品切成丸片或者(ii) 将用于油漆或树脂组合物的粘合剂树脂作为基料与颜料混合，如果必要，使用诸如螺带式掺合机、Nauter 混合机、Nenschel 混合机和 Super 混合机的混合设备；使用 Banbury 混合机、压制捏和机等捏和上述混合物；然后将捏和的物料粉碎、模塑或切割成丸片。

粘合剂树脂和颜料可以以不同的批次以预定的恒定比分别提供到捏和机中，或者以两组分的混合物的形式同时提供到其中。

本发明母胶丸的平均大直径通常为 1-6mm，优选 2-5mm，并且平均小直径通常为 2-5mm，优选 2.5-4mm。当母胶丸的平均大直径小于 1mm 时，生产母胶丸的可加工性下降。当母胶丸的平均大直径大于 6mm 时，母胶丸与稀释粘合剂树脂颗粒在尺寸方面存在相当大的区别，导致难以使母胶丸充分分散在稀释粘合剂树脂中。母胶丸的适宜形状可

以是无定形、粒状如球形、圆柱形、片状等。

作为用于本发明母胶丸的粘合剂树脂，可以使用与上述用于油漆或树脂组合物的粘合剂树脂相同类型的树脂。

同时，母胶丸中所含的粘合剂树脂的组成优选与稀释粘合剂树脂的组成相同。而且，粘合剂树脂也可以与稀释粘合剂树脂不同。此时，需要根据它们的各种性能来确定所用树脂的类型，以便达到它们之间良好的相容性。

以 100 重量份粘合剂树脂计，母胶丸中掺合的颜料的量通常为 1-100 重量份，优选 1-90 重量份，更优选 1-80 重量份，更优选 5-70 重量份。当掺合的颜料量小于 1 重量份时，所得母胶丸的捏和时的熔体粘度不足，造成难以将颜料充分混合和分散在树脂中。当颜料的掺合量大于 100 重量份时，粘合剂树脂的量变得相对较少，也会造成难以将颜料充分混合和分散在树脂中。此外，由于母胶丸的添加量有略微的变化都会引起树脂组合物中颜料含量的相当大的变化，因此将树脂组合物中颜料含量控制到所期望的程度是困难的。另外，由这种母胶丸生产的产品的机械性磨蚀将会变得显著。

接下来将描述本发明复合颗粒的制备方法。

本发明复合颗粒的制备方法可以通过首先将白色无机颗粒与胶合剂混合，以便使胶合剂涂布在白色无机颗粒的表面，然后将如此获得的胶合剂涂层的白色无机颗粒与有机颜料混合。

在白色无机颗粒或各个着色粘合层的表面上形成胶合剂涂层可以通过将颗粒与胶合剂溶液或胶合剂机械混合和搅拌来进行，或者通过将颗粒进行混合和搅拌同时在其上喷洒胶合剂溶液或胶合剂。添加的基本上全部量的胶合剂被粘附在颗粒的表面。

当使用烷氧基硅烷或氟烷基硅烷作为胶合剂时，一部分烷氧基硅烷或氟烷基硅烷可以通过该涂布步骤以烷氧基硅烷产生的有机硅烷化合物或自氟烷基硅烷可获得的氟烷基有机硅烷化合物的形式被涂布。此种情况中，随后的有机颜料在胶合剂涂层上的粘附不会受到不利的影响。

为使胶合剂均匀粘附在白色无机颗粒的表面上，优选使用粉碎机预先将聚集的白色无机颗粒解聚集。

白色无机颗粒与胶合剂的混合和搅拌，有机颜料与胶合剂涂布的白色无机颗粒的混合和搅拌，胶合剂与通过胶合剂涂布有有机颜料涂层的白色无机颗粒的混合和搅拌以及有机颜料与其上形成有着色粘合层和胶合剂涂层的白色无机颗粒的混合和搅拌，优选使用能够给粉末混合物施加剪切力的设备来完成，特别是能够同时产生剪切作用、刮铲冲击和压缩的设备。这种设备的实例可以包括齿轮型捏和机、球型捏和机、桨片型捏和机、滚筒型捏和机等等。其中，优选齿轮型捏和机以有效实施本发明。

齿轮型捏和机的具体实例可以包括轮碾机(与混合研磨机、Sipmson 研磨机、砂磨机同义)、多室研磨机、Stotz 研磨机、湿辊磨机、角磨机(corner mill)、环滚研磨机等。其中优选轮碾机、多室研磨机、Stotz 研磨机、湿辊磨机和环滚研磨机，并且更优选轮碾机。球型捏和机的具体实例可以包括振动研磨等。桨片型捏和机的具体实例可以包括 Henschel 混合机、行星式混合机、Nauter 混合机等。滚筒型捏和机的具体实例包括挤出机等。

可以选择混合和搅拌处理的条件，以便使胶合剂均匀涂层颗粒的表面。具体说，适宜地控制混合和搅拌的条件，使线性载荷通常为 19.6-1,960 N/cm (2-200kg/cm)，优选 98-1,470 N/cm (10-150kg/cm)，更优选 147-980 N/cm (15-100kg/cm)；处理时间通常为 5 分钟-24 小时，优选 10 分钟-20 小时；并且搅拌速度通常为 2-2,000 rpm，优选 5-1,000 rpm，更优选 10-800 rpm。

以 100 重量份白色无机颗粒计，添加的胶合剂量优选为 0.15-45 重量份。当胶合剂的添加量为 0.15-45 重量份时，可以使 1-500 重量份的有机颜料粘附在 100 重量份的白色无机颗粒上。

在白色无机颗粒表面涂布了胶合剂之后，加入有机颜料，然后与涂布的白色无机颗粒混合和搅拌，以便使有机颜料粘附在胶合剂涂层上。如果需要，可以对所得的颗粒进一步进行干燥或加热处理。

通过改变有机颜料的添加方法、混合和搅拌条件以及以及颜料涂层的粘附构型，可以使 1-500 重量份的有机颜料粘附在胶合剂涂层上。

添加方法可以是例如料块添加法、连续添加法、分批添加法。当添加大量的有机颜料时，优选进行连续添加法和分批添加法。

有机颜料涂层的粘附构型例如可以是单层有机颜料涂层和多层有机颜料涂层(有机颜料多层涂层)。当是多层有机颜料涂层时,有机颜料的脱附百分率比单层有机颜料涂层的脱附百分率要好。

当连续添加有机颜料时,可以缓慢或少量逐步地添加有机颜料,特别是在5分钟-24小时的期间内,优选5分钟-20小时。

当分批添加有机颜料时,重复以100重量份白色无机颗粒计添加5-25重量份有机颜料的步骤和在以下条件下混合和搅拌的步骤直至有机颜料的添加量达到其预定量。

可以适宜地选择混合和搅拌条件,以便在胶合剂涂层上形成均匀的有机颜料涂层,并且可以控制所说的条件,使线性载荷通常为19.6-1,960 N/cm (2-200kg/cm),优选98-1,470 N/cm (10-150kg/cm),更优选147-980 N/cm (15-100kg/cm);处理时间通常为5分钟-24小时,优选10分钟-20小时;并且搅拌速度通常为2-2,000 rpm,优选5-1,000 rpm,更优选10-800 rpm。

当添加大量的有机颜料时,优选延长混合和搅拌时间。

以100重量份白色无机颗粒计,有机颜料的添加量通常为1-500重量份。当有机颜料的添加量超出上述规定的范围时,无法获得所期望的着色物料。

干燥和加热处理中所用的加热温度优选为40-150℃,更优选60-120℃,并且加热时间优选为10分钟-12小时,更优选30分钟-2小时。

当使用烷氧基硅烷作为胶合剂时,烷氧基硅烷通过这些步骤最终以自烷氧基硅烷产生的有机硅烷化合物的形式而涂布。

或者,可以通过将白色无机颗粒与胶合剂混合,以便使胶合剂涂布白色无机颗粒的表面;将有机颜料与胶合剂涂层的白色无机颗粒混合,以便使有机颜料粘附在胶合剂涂层上,由此形成第一着色粘合层;将如此获得的具有第一着色粘合层的初级复合颗粒与胶合剂混合;然后进一步将所得的胶合剂涂层的初级复合颗粒与有机颜料混合,以便在形成于初级复合颗粒上的第二胶合剂涂层上形成有机颜料,来生产具有至少两层着色粘合层的复合颗粒,其中每层着色粘合层包括通过胶合剂的有机颜料涂层。此外,按照需要重复胶合剂涂布和有机颜料

的粘附，可以获得具有三层或更多层着色粘合层的复合颗粒。

在白色无机颗粒或各个着色粘合层的表面上形成胶合剂涂层可以通过将颗粒与胶合剂溶液或胶合剂机械混合和搅拌来进行，或者通过将颗粒进行混合和搅拌同时在其上喷洒胶合剂溶液或胶合剂。此时，添加的基本上全部量的胶合剂被粘附在颗粒的表面。

当使用烷氧基硅烷作为胶合剂时，一部分烷氧基硅烷可以通过该涂布步骤以自烷氧基硅烷产生的有机硅烷化合物的形式被涂布。此种情况中，随后的有机颜料在胶合剂涂层上的粘附不会受到不利的影响。

白色无机颗粒与胶合剂的混合和搅拌，有机颜料与胶合剂涂布的白色无机颗粒的混合和搅拌，胶合剂与具有第一着色粘合层的初级复合颗粒的混合和搅拌以及有机颜料与其上具有第一着色粘合层和在第一着色粘合层上形成的胶合剂涂层的初级复合颗粒的混合和搅拌，优选使用能够给粉末混合物施加剪切力的设备来完成，特别是能够同时产生剪切作用、刮铲冲击和压缩力的设备。这种设备的实例可以包括齿轮型捏和机、球型捏和机、桨片型捏和机、滚筒型捏和机等等。其中，优选齿轮型捏和机以有效实施本发明。

可以适宜地选择白色无机颗粒与胶合剂混合和搅拌的条件，以便在白色无机颗粒的表面均匀形成胶合剂涂层。具体说，可以控制混合和搅拌的条件，使线性载荷通常为 19.6-1,960 N/cm (2-200kg/cm)，优选 98-1,470 N/cm (10-150kg/cm)，更优选 147-980 N/cm (15-100kg/cm)；处理时间通常为 5 分钟-24 小时，优选 10 分钟-20 小时；并且搅拌速度通常为 2-2,000 rpm，优选 5-1,000 rpm，更优选 10-800 rpm。

以 100 重量份白色无机颗粒计，胶合剂的添加量优选为 0.15-45 重量份。当胶合剂的添加量为 0.15-45 重量份时，可以使 1-500 重量份的有机颜料粘附在 100 重量份的白色无机颗粒上。

在白色无机颗粒表面涂布了胶合剂之后，向涂布的白色无机颗粒添加有机颜料，并且将混合物一起混合和搅拌，在胶合剂涂层上形成有机颜料涂层。

有机颜料优选缓慢或少量逐步地添加，特别是在 5 分钟-24 小时的期间内，优选 5 分钟-20 小时。

可以适宜地选择形成第一着色粘合层的混合和搅拌条件，以便获

得均匀的有机颜料涂层，并且可以控制所说的条件，使线性载荷通常为 19.6-1,960 N/cm (2-200kg/cm)，优选 98-1,470 N/cm (10-150kg/cm)，更优选 147-980 N/cm (15-100kg/cm)；处理时间通常为 5 分钟-24 小时，优选 10 分钟-20 小时；并且搅拌速度通常为 2-2,000 rpm，优选 5-1,000 rpm，更优选 10-800 rpm。

形成第一着色粘合层的所粘附的有机颜料的量的上限，以 100 重量份白色无机颗粒计，优选为 300 重量份，更优选 200 重量份，更优选 150 重量份，更优选 100 重量份。

然后，将如此获得的具有第一着色粘合层的初级复合颗粒与胶合剂混合，然后向所得的胶合剂涂布的初级复合颗粒中添加有机颜料，以便使有机颜料通过胶合剂粘附在第一着色粘合层上，由此形成第二着色粘合层。如果需要，可以对所得的复合颗粒进一步进行干燥或加热处理。

可以适宜地选择初级复合颗粒与胶合剂混合和搅拌的条件，以便在初级复合颗粒的表面粘附胶合剂，并且可以控制所说的混合和搅拌条件，使线性载荷通常为 19.6-1,960 N/cm (2-200kg/cm)，优选 98-1,470 N/cm (10-150kg/cm)，更优选 147-980 N/cm (15-100kg/cm)；处理时间通常为 5 分钟-24 小时，优选 10 分钟-20 小时；并且搅拌速度通常为 2-2,000 rpm，优选 5-1,000 rpm，更优选 10-800 rpm。

以 100 重量份白色无机颗粒计，胶合剂的添加量优选为 0.15-45 重量份。当胶合剂的添加量为 0.15-45 重量份时，可以使 1-500 重量份的有机颜料粘附在 100 重量份的白色无机颗粒上。

可以适宜地选择形成第二着色粘合层的混合和搅拌条件，以便在胶合剂涂层上形成均匀的有机颜料涂层，并且可以控制所说的混合和搅拌条件，使线性载荷通常为 19.6-1,960 N/cm (2-200kg/cm)，优选 98-1,470 N/cm (10-150kg/cm)，更优选 147-980 N/cm (15-100kg/cm)；处理时间通常为 5 分钟-24 小时，优选 10 分钟-20 小时；并且搅拌速度通常为 2-2,000 rpm，优选 5-1,000 rpm，更优选 10-800 rpm。

可以根据所得复合颗粒所期望的色调和性能来适宜地确定形成第二着色粘合层的有机颜料的添加量，以便使所粘附的有机颜料的总量不超过其上限。所粘附的有机颜料的总量的上限，以 100 重量份白色

无机颗粒计，优选为 300 重量份，更优选 200 重量份，更优选 150 重量份，更优选 100 重量份。

干燥和加热处理中所用的加热温度优选为 40-150℃，更优选 60-120℃，并且加热时间优选为 10 分钟-12 小时，更优选 30 分钟-3 小时。

通过上述处理步骤，在获得的复合颗粒中用作胶合剂层的烷氧基硅烷或氟烷基硅烷最终以自烷氧基硅烷产生的有机硅烷化合物或自氟烷基硅烷可获得的氟烷基有机硅烷化合物的形式而被涂布在所得复合颗粒中。

如果需要，可以在白色无机颗粒与胶合剂混合和搅拌之前，预先给白色无机颗粒涂层铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物。

铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物涂层的形成如下进行。也就是说，将铝化合物、硅化合物或者铝和硅化合物两者添加到通过将白色无机颗粒分散在水中制备的水悬浮液中。将所得的混合物混合和搅拌在一起，然后如果需要将其 pH 适当地调整，由此在白色无机颗粒表面上形成铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物涂层。之后，滤出如此获得的涂层有铝和/或硅的氢氧化物和/或氧化物的白色无机颗粒，用水洗涤，干燥然后粉碎，并且如果需要可以进一步进行随后的处理如脱气和压缩。

铝化合物的实例可以包括铝盐，如乙酸铝、硫酸铝、氯化铝和硝酸铝；碱性铝酸盐如铝酸钠等等。

硅化合物的实例可以包括水玻璃#3、原硅酸钠、偏硅酸钠等。

本发明的油漆可以通过将本发明的颜料和上述油漆基料以一定的重量比通过常用的混合机如球磨机、轧制机、均质机、震动物、超细磨碎机或砂磨机掺合来生产。

本发明的橡胶和树脂组合物可以通过预先将原料橡胶或树脂材料和黑铁基复合颗粒完全混合在一起并且通过捏和机或挤出机向混合物施加强剪切力以便使黑铁基复合颗粒聚集物解聚集并且使单个黑铁基复合颗粒均匀分散在橡胶或树脂中来生产。使用时可以将如此生产的橡胶或树脂组合物按照用途加工成适宜的形状。

本发明的发明点在于如下复合颗粒，该复合颗粒含有白色无机颗

粒、在白色无机颗粒表面形成的胶合剂涂层和在胶合剂涂层上形成的有机颜料涂层，该复合颗粒基本上不会从白色无机颗粒的表面脱附有机颜料并且不含有害成分。

本发明的发明者认为本发明复合颗粒可以防止白色无机颗粒表面脱附有机颜料的原因如下。

即，当使用烷氧基硅烷时，认为在白色无机颗粒表面内或表面上包含的金属元素与烷氧基硅烷或氟无机硅烷中包含的烷氧基之间形成了金属硅氧烷键(Si-O-M，其中 M 表示白色无机颗粒中包含的金属元素)，以致由烷氧基硅烷生产的有机硅烷化合物或自氟无机硅烷可获得的氟烷基有机硅烷化合物(其上形成了有机颜料涂层)可以牢固地结合在白色无机颗粒表面。

而且，当使用偶联剂时，认为由于偶联剂(其上形成了有机颜料涂层)中含有活性基团，这种基团表现出与无机材料的高反应性，从而反应基团可以牢固地结合到白色无机颗粒表面。

另外，当使用聚硅氧烷、低聚物或聚合物化合物时，认为聚硅氧烷、低聚物或聚合物化合物(其上形成了有机颜料涂层)的各种官能基团可以牢固地结合在白色无机颗粒表面。

本发明的另一个发明点在于与本发明复合颗粒掺合的油漆可以显出卓越的稳定性和分散性，并且与本发明复合颗粒掺合的树脂组合物可以显出卓越的分散性。

本发明的发明者认为本发明油漆具有卓越稳定性和分散性以及本发明树脂组合物具有卓越分散性的原因如下。也就是，没有从白色无机颗粒表面脱附有机颜料的复合颗粒被用作油漆和树脂组合物的着色剂。

本发明的再一个发明点在于通过本发明颜料分散体生产的油漆可以显示出更卓越的稳定性和分散性，并且通过本发明母胶丸生产的树脂组合物可以显示出更卓越的分散性。

此外，本发明的复合颗粒不含有害成分和化合物，因而不仅从卫生和安全的观点出发，而且从环境保护的观点出发，可以提供杰出的颜料。

因此，本发明的复合颗粒基本上不会从颗粒芯表面脱附有机颜料

并且不含有害成分，因而适合用作各种用途的着色颜料。

而且，在本发明的油漆和树脂组合物中，复合颗粒基本上不会从颗粒芯表面脱附有机颜料并且不含有害成分，可用作着色颜料。因而，本发明的油漆和树脂组合物不会污染环境。

实施例

本发明将通过参考以下的实施例作更详细的描述，但本发明不限于这些实施例并且在本发明的范围内可以有各种改进。

通过以下方法评价各种性能。

(1)颗粒的平均颗粒粒度，通过在显微照片上观察的 350 粒颗粒的平均值来表示。

(2)比表面积，通过 BSE 法测定的值来表示。

(3)存在于涂布有中间涂料的白色无机颗粒表面上的 Al 和 Si 的量，分别按照 JIS K0119"荧光 X 射线分析的通用规则"通过荧光 X 射线光谱学设备"3063 M-型"(RIGAKU DENKI KOGYO 有限公司制造)来测定。

当胶合剂涂布的白色无机颗粒由不含硅的颗粒芯和含硅的胶合剂组成时，按照 JIS K0119"荧光 X 射线分析的通用规则"通过荧光 X 射线光谱学设备"3063 M-型"(RIGAKU DENKI KOGYO 有限公司制造)来测定 Si 的量，以确定在白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层的量。

当胶合剂涂布的白色无机颗粒由含硅的颗粒芯和不含硅的胶合剂组成时，通过"Horiba 金属、碳和硫分析仪 EMIA-2200 型"(HORIBA SEISAKUSHO 有限公司制造)来测定 C 的量，以确定在白色无机颗粒表面上形成的胶合剂涂层的量。

(4)粘附在白色无机颗粒表面上的有机颜料的量，通过用"Horiba 金属、碳和硫分析仪 EMIA-2200 型"(HORIBA SEISAKUSHO 有限公司制造)测定的碳的量来表示。

(5)从白色无机颗粒上脱附的有机颜料的脱附百分率(%)，通过以下方法来测定。越接近 5%脱附百分率，从白色无机颗粒表面上脱附的有机颜料的量越少。

即，将 2g 待测的颗粒和 20ml 二溴甲烷放入一 50ml 锥形烧瓶中，然后进行 20 分钟的超声分散处理。之后，让所得的分散液放置 3 天，

并且根据有机颜料和颗粒之间比重的差别从颗粒中分离含被脱附有机颜料的上清液。接下来，通过自记录光电分光光度计"UV-2100"(SHIMADZU SEISAKUSHO 有限公司制造)测定所得上清液的透光度。使用以二溴甲烷中所含有机颜料的浓度和其按前述计算的透光度为基础制备的校准曲线，由所测定的值计算二溴甲烷中存在的被脱附的有机颜料的浓度，并且根据下式计算有机颜料的脱附百分率(%)：。

$$\text{有机颜料的脱附百分率(\%)} = \{(W_a - W_e)/W_a\} \times 100$$

其中 W_a 表示白色无机颗粒表面上最初粘附的有机颜料的量， W_e 表示脱附试验后仍粘附在白色无机颗粒表面上的有机颜料的量。

另一方面，当有机颜料和比重与复合颗粒的比重接近时，通过以下方法目视观察和评价复合颗粒的有机颜料脱附程度，并且将观察结果分成以下五个等级。第 5 等级表示复合颗粒上脱附的有机颜料的量最少。

将 2g 待测的颗粒和 20ml 乙醇放入一 50ml 锥形烧瓶中，然后进行 60 分钟的超声分散处理。之后将所得的分散液以 10,000 rpm 的旋转速度离心 15 分钟，从溶剂中分离颗粒。将所得的颗粒在 80℃ 下干燥 1 小时，并且目测观察其显微照片($\times 50,000$)，以计算显微照片视野中存在的脱附和再聚集的有机颜料颗粒的数量。将该显微照片与通过简单将白色无机颗粒和有机颜料混合不形成胶合剂涂层而获得的混合颗粒的显微照片($\times 50,000$)比较。将结果分成以下五个等级。

第 1 等级：脱附和再聚集颗粒的数量与简单混合颗粒中的数量基本上相同；

第 2 等级：每 100 粒白色无机颗粒如体质颜料中识别出 30-49 粒脱附和再聚集的颗粒；

第 3 等级：每 100 粒白色无机颗粒中识别出 10-29 粒脱附和再聚集的颗粒；

第 4 等级：每 100 粒白色无机颗粒中识别出 5-9 粒脱附和再聚集的颗粒；

第 5 等级：每 100 粒白色无机颗粒中识别出 0-4 粒脱附和再聚集的颗粒。

(6)白色无机颗粒、有机颜料和复合颗粒的各个色调，通过以下方法测定。

也就是，将 0.5g 的各个样品和 0.5ml 蓖麻油通过 Hoover 氏研磨机一起完全捏和，形成糊状。向所得的糊中添加 4.5g 透明清漆并且完全捏和，形成油漆。将所得的油漆通过使用 150 μ m(6-mil)涂层器涂敷在铸涂纸上，形成涂层膜件(厚度为约 30 μ m)。通过轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定如此获得的涂层膜件，以分别测量其 L*、a*和 b*值。同时，按照下式计算表示色度的 C*值：

$$C^* = ((a^*)^2 + (b^*)^2)^{1/2}$$

(7)复合颗粒的着色力，通过以下方法测定。

也就是，将通过下述方法制备的原色瓷漆和媒液瓷漆 (vehicle enamel) 分别通过使用 150 μ m(6-mil)涂层器涂敷在铸涂纸上，形成涂层膜件。通过轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)和多-光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)测定如此获得的涂层膜件，以测量其 L*值。所得 L*值之间的差表示为 ΔL^* 值。

接下来，通过将有机颜料和白色无机颗粒以生产复合颗粒时使用的相同的混合比简单混合，制备混合颜料作为用于复合颗粒的标准样品。使用如此制备的混合颜料作为标准样品，进行上述相同的过程，制备原色瓷漆和媒液瓷漆，形成涂层膜件并且测定其 L*值。L*值之间的差表示为 ΔL_s^* 值。

由所得的复合颗粒的 ΔL^* 值和标准样品的 ΔL_s^* 值，按照下式计算着色力(%)：

$$\text{着色力}(\%) = 100 + \{(\Delta L_s^* - \Delta L^*) \times 10\}$$

原色瓷漆的制备

将 10g 上述样品颗粒、16g 氨基醇酸树脂和 6g 稀释剂一起掺合。将所得的混合物与 90g 3mm $\varnothing$ 玻璃珠一起添加到 140ml 玻璃瓶中，然后混合并且通过油漆震动器分散 45 分钟。所得混合物与 50g 氨基醇酸树脂混合，再通过油漆震动器分散 5 分钟，获得原色瓷漆。

媒液瓷漆的制备

将 12g 上述制备的原色瓷漆与 40g Aramic White(二氧化钛-分散的

氨基醇酸树脂)掺合在一起,将所得的混合物混合并且通过油漆震动器分散 15 分钟,制备媒液瓷漆。

(8)白色无机颗粒、有机颜料和复合颗粒的遮盖力,按照 JIS K5101-8.2 的遮盖力测定仪法使用上述制备的原色瓷漆来测定。

(9)白色无机颗粒、有机颜料和复合颗粒的耐光性,通过以下方法测定。

也就是,将上述用于测定着色强度而制备的相同原色瓷漆涂敷到冷轧钢板(0.8mm×70mm×150mm; JIS G-3141)上并且干燥,形成厚度为 150μm 的涂层膜。将如此制备的测试样品的一半用金属箔覆盖,并且用"EYE SUPER UV TESTER SUV-W13"(IWASAKI DENKI 有限公司制造)在测试样品的上面连续进行 6 小时 100mW/cm² 强度的紫外线辐射。然后,分别测定测试样品金属箔覆盖非辐射部分和 UV 辐射部分的色调(L*、a*和 b*值)。按照下式由金属箔覆盖非辐射部分和 UV 辐射部分的测定色调值之间的差计算ΔE*值:

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

其中ΔL*表示非辐射和 UV 辐射部分 L*值之间的差;Δa*表示非辐射和 UV 辐射部分 a*值之间的差;Δb*表示非辐射和 UV 辐射部分 b*值之间的差。

(10)母胶丸的平均大直径和平均小直径,通过使用游标卡尺测定 10 个丸的所说参数,获得平均值来表示。

(11)使用复合颗粒的溶剂基油漆和水基油漆的色调,通过以下方法测定。

也就是,将通过下述方法制备的各自的油漆涂敷到冷轧钢板(0.8mm×70mm×150mm; JIS G-3141)上并且干燥,形成厚度为 150μm 的涂层膜。通过多-光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)和轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定如此获得的测试样品,以测量其 L*、a*和 b*值。而且,通过下述方法测定用复合颗粒调色的树脂组合物的色调。也就是,通过上述的相同方法,用多-光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)和轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定通过下

述方法制备的着色树脂板。

(12)涂层膜的光泽,使用光泽计 UGA-5D (SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司)通过 60° 入射角的辐射光测定。光泽越高,油漆中复合颗粒的分散性越好。

(13-1)由各自油漆生产的涂层膜的耐光性,通过以下方法测定。

也就是,将用于测定上述油漆色调而制备和使用的相同测试样品的一半用金属箔覆盖,并且用"EYE SUPER UV TESTER SUV-W13"(IWASAKI DENKI 有限公司制造)在测试样品的上面连续进行 6 小时 100mW/cm² 强度的紫外线辐射。然后,分别测定测试样品金属箔覆盖非辐射部分和 UV 辐射部分的色调(L*、a*和 b*值)。按照上述公式由金属箔覆盖非辐射部分和 UV 辐射部分的测定色调值之间的差计算ΔE*值。

(13-2)由各自树脂组合物生产的涂层膜的耐光性,通过以下方法测定。

也就是,将用于测定上述树脂组合物色调而制备和使用的相同测试样品的一半用金属箔覆盖,并且用"EYE SUPER UV TESTER SUV-W13"(IWASAKI DENKI 有限公司制造)在测试样品的上面连续进行 6 小时 100mW/cm² 强度的紫外线辐射。然后,分别测定树脂板金属箔覆盖非辐射部分和 UV 辐射部分的色调(L*、a*和 b*值)。按照上述公式由金属箔覆盖非辐射部分和 UV 辐射部分的测定色调值之间的差计算ΔE*值。

(14)使用复合颗粒的涂层膜的透明度,通过下式定义的线性吸收率来表示。具体说,由涂层膜的透光度来计算线性吸收率,其中所说的涂层膜通过将下述方法制备的油漆涂敷到 100μm 厚的透明底膜上来生产。使用自记录光电分光光度计"UV-2100"(SHIMADZU SEISAKUSHO 有限公司制造)测定透光度。而且,通过具有以下组成的树脂板的线性吸收率来表达树脂组合物的透明度。使用自记录光电分光光度计"UV-2100"(SHIMADZU SEISAKUSHO 有限公司制造)测定树脂板的透光度,由此透光度计算线性吸收率。线性吸收率越小,透光度越高且透明度越高。

$$\text{线性吸收率}(\mu\text{m}^{-1}) = \ln(1/t)/FT$$

其中 t 是λ=900nm 下的透光度(-); FT 是被测涂层膜或树脂板的厚度

(μm)。

用于透明度评价的油漆的制备

将 5g 样品颗粒与下示的其它组分按以下重量比添加到一 250ml 玻璃瓶中，然后在其中通过油漆震动器与 160g 3mm $\varnothing$ 玻璃珠一起混合和分散 120 分钟，由此制备用于评价透明度的油漆。

用于透明度评价的油漆的组成：

样品颗粒	9.9 重量份
三聚氰胺树脂(SUPER PECKAMINE J-820-60(商品名)，DAI-NIPPON INK KAGAKU KOGYO 有限公司出品)	19.8 重量份
醇酸树脂(BECKOZOL 1307-60EL(商品名)，DAI-NIPPON INK KAGAKU KOGYO 有限公司出品)	39.6 重量份
二甲苯	29.7 重量份
丁醇	1.0 重量份

用于透明度评价的水基油漆的制备

将 5g 样品颗粒与下示的其它组分按以下重量比添加到一 250ml 玻璃瓶中，然后在其中通过油漆震动器与 160g 3mm $\varnothing$ 玻璃珠一起混合和分散 120 分钟，由此制备用于评价透明度的油漆。

用于透明度评价的油漆的组成：

样品颗粒	10.1 重量份
水基三聚氰胺树脂(S-695(商品名)，DAI-NIPPON INK KAGAKU KOGYO 有限公司出品)	9.3 重量份
水基醇酸树脂(S-118(商品名)，DAI-NIPPON INK KAGAKU KOGYO 有限公司出品)	40.7 重量份
消泡剂(商品名"NOPCO 8034"，SUN NPOCO 有限公司出品)	0.2 重量份
水	28.2 重量份
丁基溶纤剂	11.5 重量份

用于透明度评价的树脂组合物的制备

称重 0.5g 样品颗粒和 49.5g 聚氯乙烯树脂颗粒("103EP8D(商品名)，NIPPON ZEON 有限公司出品")并且装入一 100ml 树脂制的烧杯中，并且通过刮铲完全混合在一起，由此获得混合的颗粒。

将 1.0g 硬脂酸钙添加到所得的混合颗粒中。将混合颗粒完全混合，

然后缓慢提供到被加热至 160℃的热辊上，其中热辊的辊隙设定至 0.2mm，并且在其之间连续捏和直至产生均匀的树脂组合物。将捏和的树脂组合物从热辊分离下来并且用作形成着色树脂板用的原料，接下来，将如此获得的树脂组合物插入在一对表面抛光的不锈钢钢板间，放置在被加热至 180℃的热压机内，然后进行压模处理，同时施加 $9.8 \times 10^7 \text{Pa}$ (1 吨/cm²) 压力，由此获得用于评价透明度的厚度 1mm 的着色树脂板。

(15)油漆的的储藏稳定性，通过以下方法测定。

也就是，将通过下述方法制备的各自的油漆涂敷到冷轧钢板 (0.8mm×70mm×150mm; JIS G-3141)上并且干燥，形成厚度为 150μm 的涂层膜。然后，测定如此制备的涂层膜的 L*、a*和 b*值。独立地，将各自的油漆在 25℃下放置一周，然后涂敷到冷轧钢板上并且干燥形成类似的涂层膜。同样测定如此制备的涂层膜的 L*、a*和 b*值。根据下式由测定值之间的差计算ΔE*值：

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

其中ΔL*表示放置试验之前和之后 L*值之间的差；Δa*表示放置试验之前和之后 a*值之间的差；Δb*表示放置试验之前和之后 b*值之间的差。

(16)通过下式方法制备的油漆 25℃下的粘度，使用 E-型粘度计(锥板型粘度计)EMD-R(TOKYO KEIKI 有限公司制造)在 1.92 秒⁻¹的剪切速率 (D)下测定。

(17)树脂组合物中复合颗粒的分散性，通过目测计算所得树脂板表面上未分散聚集颗粒的数量，并且将结果分成以下五个等级来评价。第 5 等级表示最好的分散状况。

第 5 等级：没有识别出未分散的聚集颗粒；

第 4 等级：每 1cm² 识别出 1-4 粒未分散的聚集颗粒；

第 3 等级：每 1cm² 识别出 5-9 粒未分散的聚集颗粒；

第 2 等级：每 1cm² 识别出 10-49 粒未分散的聚集颗粒；

第 1 等级：每 1cm² 识别出不少于 50 粒未分散的聚集颗粒；

实施例 1

<生产复合颗粒>

将 20kg 二氧化钛颗粒(颗粒形状: 粒状; 平均颗粒粒度: $0.24\mu\text{m}$; BET 比表面积值: $11.6\text{m}^2/\text{g}$; 当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时, L^* 值: 94.15, a^* 值: 1.06, b^* 值: 2.22 且 C^* 值: 2.46(当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)测定时, L^* 值: 96.13, a^* 值: 1.06, b^* 值: -1.66 且 C^* 值: 1.97); 遮盖力: $1,490\text{cm}^2/\text{g}$; 耐光性(ΔE^* 值): 6.86)在 150 升纯水中使用搅拌器脱聚集, 并且进一步通过 TK 管路均质机(TOKUSHU KIKA KOGYO 有限公司制造)三次, 由此获得含二氧化钛颗粒的浆液。

继续, 让所获得的浆液通过轴向旋转速度为 2,000 rpm 的横向型砂磨机(商品名"HIGHTY MILL MHG-1.5L", INOUE SEISAKUSHO 有限公司制造)五次, 由此获得二氧化钛颗粒分散在其中的浆液。

所得浆液中的能够保留在 325 网筛(网目尺寸: $44\mu\text{m}$)上的二氧化钛颗粒为 0%。将浆液过滤并且用水洗涤, 由此获得由二氧化钛颗粒组成的湿饼。将这种由二氧化钛颗粒组成的湿饼在 120°C 下干燥。然后将 11.0kg 的干燥颗粒装入轮碾机"MPUV-2 型"(商品名, MATSUMOTO CHUZO TEKKOSHO 有限公司制造)中, 并且在 294 N/cm (30kg/cm)下混合 30 分钟, 由此轻微地使颗粒解聚集。

然后, 混合 110g 甲基三乙氧基硅烷"TSL8123"(商品名, GE TOSHIBA SILICONE 有限公司出品)并且用 200ml 乙醇稀释, 获得甲基三乙氧基硅烷的溶液。将甲基三乙氧基硅烷溶液添加到解聚集的二氧化钛颗粒中, 同时开动轮碾机。在线性载荷 588 N/cm (60 kg/cm)和搅拌速度 22 rpm 下将二氧化钛颗粒连续混合和搅拌 30 分钟。

接下来, 将 1,100g 有机颜料 B-1(类型: 酞菁基颜料; 颗粒形状: 粒状; 平均颗粒粒度: $0.06\mu\text{m}$; BET 比表面积值: $71.6\text{m}^2/\text{g}$; 遮盖力: $240\text{cm}^2/\text{g}$; 当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时, L^* 值: 5.20, a^* 值: 9.14 且 b^* 值: -21.84 (当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)测定时, L^* 值: 17.70, a^* 值: 9.72 且 b^* 值: -23.44); 耐光性(ΔE^* 值): 10.84)用 10 分钟的时间添加到涂层

甲基三乙氧基硅烷的二氧化钛颗粒中，同时开动轮碾机。进而，在线性载荷 392 N/cm(40 kg/cm)和搅拌速度 22 rpm 下将颗粒连续混合和搅拌 20 分钟，在由甲基三乙氧基硅烷组成的涂层上形成有机颜料 B-1 涂层。然后，使用干燥器将如此获得的包衣颗粒在 105℃下加热处理 60 分钟，由此获得复合颗粒。

所得的复合颗粒呈平均颗粒粒度为 0.24μm 的粒状颗粒。此外，该复合颗粒的 BET 比表面积值为 13.8m²/g；当用轻便式光谱色度计 "COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L* 值为 64.33，a* 值为 -5.68 且 b* 值为 -29.36(当用多光谱-色度计 "MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)测定时，L* 值为 64.67，a* 值为 1.06 且 b* 值为 -31.42)；着色强度为 138%，遮盖力为 1,520cm²/g 并且耐光性(ΔE*值)为 2.48。复合颗粒的有机颜料脱附百分率为 2.5%。由甲基三乙氧基硅烷产生的有机硅烷化合物的涂层量为 0.15wt%(按 Si 计算)。以复合颗粒的重量计，在由甲基三乙氧基硅烷产生的有机硅烷化合物的涂层上形成的有机颜料涂层的量为 6.04wt%(按 C 计算)，(相当于 10 重量份每 100 重量份二氧化钛颗粒)。

显微照片观察结果，由于从显微照片中并没有识别出有机颜料 B-1，因而证实了所用全部量的有机颜料 B-1 都被利用了，在由甲基三乙氧基硅烷生产的有机硅烷化合物构成的涂层上形成有机颜料涂层。

实施例 2

<生产含复合颗粒的溶剂基油漆>

将 10g 实施例 1 生产的复合颗粒与氨基醇酸树脂和稀释剂按下示的重量比掺合，并且与 90g 3mmØ玻璃珠一起装入一 140ml 玻璃瓶中。接下来，将所得的混合物通过油漆震动器混合和分散 90 分钟，由此制备研磨基料。

研磨基料的组成：

复合颗粒	12.2 重量份
氨基醇酸树脂(AMILAC 第 1026 号, KANSAI PAINT 有限公司出品)	19.5 重量份
稀料	7.3 重量份

将上述制备的研磨基料与氨基醇酸树脂按下示的重量比掺合，并且将所得混合物通过油漆震动器进一步混合和分散 15 分钟，由此获得含复合颗粒的溶剂基油漆。

油漆的组成：

研磨基料	39.0 重量份
氨基醇酸树脂(AMILAC 第 1026 号, KANSAI PAINT 有限公司出品)	61.0 重量份

如此获得的溶剂基油漆的粘度为 1,024 cP 并且储藏稳定性(ΔE^* 值)为 0.83。

接下来，将如此制备的溶剂基油漆涂敷到冷轧钢板(0.8mm×70mm×150mm; JIS G-3141)上并且干燥，形成厚度为 150 μ m 的涂层膜。所得涂层膜的光泽为 91%并且耐光性(ΔE^* 值)为 2.81。关于涂层膜的色调，当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L*值为 67.13，a*值为-5.32 且 b*值为-28.64，并且当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造测定时，L*值为 67.41，a*值为-5.32 且 b*值为-30.74。

实施例 3

<生产含复合颗粒的水基油漆>

将 7.62g 实施例 1 生产的复合颗粒与水溶性氨基醇酸树脂等按下示的重量比掺合，并且与 90g 3mm $\varnothing$ 玻璃珠一起装入一 140ml 玻璃瓶中。接下来，将所得的混合物通过油漆震动器混合和分散 90 分钟，由此制备研磨基料。

研磨基料的组成：

复合颗粒	12.4 重量份
水溶性氨基醇酸树脂(商品名"S-118", DAI-NIPPON INK KAGAKU 有限公司出品)	9.0 重量份
消泡剂(商品名"NOPCO 8034", SUN NPOCO 有限公司出品)	0.1 重量份
水	4.8 重量份

丁基溶纤剂

4.1 重量份

将上述制备的研磨基料与下示的油漆组分按下示的重量比掺合，并且将所得混合物通过油漆震动器进一步混合和分散 15 分钟，由此获得含复合颗粒的水基油漆。

油漆的组成：

研磨基料	30.4 重量份
水溶性氨基醇酸树脂(商品名"S-118", DAI-NIPPON INK KAGAKU 有限公司出品)	46.2 重量份
水溶性三聚氰胺树脂(商品名"S-956", DAI-NIPPON INK KAGAKU 有限公司出品)	12.6 重量份
消泡剂(商品名"NOPCO 8034", SUN NPOCO 有限公司出品)	0.1 重量份
水	9.1 重量份
丁基溶纤剂	1.6 重量份

如此获得的水基油漆的粘度为 2,560 cP 并且储藏稳定性(ΔE^* 值)为 0.86。

接下来，将如此制备的水基油漆涂敷到冷轧钢板(0.8mm×70mm×150mm; JIS G-3141)上并且干燥，形成厚度为 150 μ m 的涂层膜。所得涂层膜的光泽为 88%并且耐光性(ΔE^* 值)为 2.72。关于涂层膜的色调，当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L*值为 65.13，a*值为-5.63 且 b*值为-29.26，并且当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造测定时，L*值为 65.44，a*值为-5.63 且 b*值为-31.33。

实施例 4<生产树脂组合物>

称重 2.5g 实施例 1 获得的复合颗粒和 47.5g 聚氯乙烯树脂颗粒 103EP8D (NIPPON ZEON 有限公司出品)并且装入一 100ml 树脂制的烧杯中，并且通过刮铲完全混合在一起，由此获得混合的颗粒。

将 0.5g 硬脂酸钙添加到所得的混合颗粒中。将混合颗粒完全混合，

然后缓慢提供到被加热至 160℃ 的热辊上，其中热辊的辊隙设定至 0.2mm，并且在其之间连续捏和直至产生均匀的树脂组合物。将捏和的树脂组合物从热辊分离下来并且用作形成着色树脂板用的原料。

接下来，将如此生产的树脂组合物插入在一对表面抛光的不锈钢钢板间，放置在被加热至 180℃ 的热压机内，然后进行压模处理，同时施加 98,000 Pa(1 吨/cm²)压力，由此获得厚度为 1mm 的着色树脂板。如此生产的着色树脂板的分散状况为第 5 等级并且耐光性(ΔE*值)2.95。关于涂层膜的色调，当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L*值为 66.31，a*值为 -5.84 且 b*值为 -28.65，并且当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造测定时，L*值为 66.60，a*值为 -5.84 且 b*值为 -30.75。

实施例 5

将 20kg 二氧化钛颗粒(颗粒形状：粒状；平均颗粒粒度：0.24μm；BET 比表面积值：11.6m²/g；当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L*值：94.15，a*值：1.06，b*值：2.22 且 C*值：2.46(当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)测定时，L*值：96.31，a*值：1.06，b*值：-1.66 且 C*值：1.97)；遮盖力：1,490 cm²/g；耐光性(ΔE*值)：6.86)在 150 升纯水中使用搅拌器脱聚集，并且进一步通过 TK 管路均质机(TOKUSHU KIKA KOGYO 有限公司制造)三次，由此获得含二氧化钛颗粒的浆液。

继续，让所获得的浆液通过轴向旋转速度为 2,000 rpm 的横向型砂磨机(商品名"HIGHTY MILL MHG-1.5L"，INOUE SEISAKUSHO 有限公司制造)五次，由此获得二氧化钛颗粒分散在其中的浆液。

所得浆液中的能够保留在 325 网筛(网目尺寸：44μm)上的二氧化钛颗粒为 0%。将浆液过滤并且用水洗涤，由此获得由二氧化钛颗粒组成的湿饼。将这种由二氧化钛颗粒组成的湿饼在 120℃ 下干燥。然后将 11.0kg 的干燥颗粒装入轮碾机"MPUV-2 型"(商品名，MATSUMOTO CHUZO TEKKOSHO 有限公司制造)中，并且在 294 N/cm(30kg/cm)下

混合 30 分钟，由此轻微地使颗粒解聚集。

然后，混合 110g 甲基三乙氧基硅烷"TSL8123"(商品名，GE TOSHIBA SILICONE 有限公司出品)并且用 200ml 乙醇稀释，获得甲基三乙氧基硅烷的溶液。将甲基三乙氧基硅烷溶液添加到解聚集的二氧化钛颗粒中，同时开动轮碾机。在线性载荷 588 N/cm(60 kg/cm)和搅拌速度 22 rpm 下将二氧化钛颗粒连续混合和搅拌 20 分钟。

接下来，将 2,200g 有机颜料 B-1(类型：酞菁基颜料；颗粒形状：粒状；平均颗粒粒度：0.06 μ m；BET 比表面积值：71.6m²/g；遮盖力：240cm²/g；当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L*值：5.20，a*值：9.14 且 b*值：-21.84 (当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)测定时，L*值：17.70，a*值：9.72 且 b*值：-23.44)；耐光性(ΔE^* 值)：10.84)用 20 分钟的时间添加到涂布甲基三乙氧基硅烷的二氧化钛颗粒中，同时开动轮碾机。进而，在线性载荷 392 N/cm(40 kg/cm)和搅拌速度 22 rpm 下将颗粒连续混合和搅拌 60 分钟，在由甲基三乙氧基硅烷组成的涂层上形成有机颜料 B-1 涂层。

为证实甲基三乙氧基硅烷的涂层量和有机颜料 B-1 的涂层量，使用干燥器将一部分所获得的初级复合颗粒在 105℃下加热处理 60 分钟。甲基三乙氧基硅烷的涂层量为 0.15wt%(按 Si 计算)，并且有机颜料 B-1 涂层的量为 10.96wt%(按 C 计算)(以复合颗粒的重量计，相当于 20 重量份每 100 重量份二氧化钛颗粒)。显微照片观察结果，由于从显微照片中并没有识别出有机颜料 B-1，因而证实了所用全部量的有机颜料 B-1 都被利用了，在由甲基三乙氧基硅烷生产的有机硅烷化合物构成的涂层上形成有机颜料涂层。

接下来，将 220g 二甲基聚硅氧烷(商品名"TSF451"，GE TOSHIBA SILICONES 有限公司出品)添加到上述初级复合颗粒中，同时开动轮碾机。在线性载荷 588 N/cm(60 kg/cm)和搅拌速度 22 rpm 下将二氧化钛颗粒连续混合和搅拌 60 分钟，由此获得初级复合颗粒，其上具有由二甲基聚硅氧烷组成的均匀涂层。

接下来，将 2,200g 有机颜料 B-2(类型：酞菁基颜料；颗粒形状：

粒状；平均颗粒粒度：0.08 μm ；BET 比表面积值：56.3 m^2/g ；遮盖力：272 cm^2/g ；当用轻便式光谱色度计 "COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L*值：6.00，a*值：-11.60 且 b*值：-23.56（当用多光谱-色度计 "MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)测定时，L*值：17.32，a*值：-11.60 且 b*值：-26.53）；耐光性(ΔE^* 值)：10.21)用 20 分钟的时间添加到涂层的初级复合颗粒中，同时开动轮碾机。进而，在线性载荷 392 N/cm(40 kg/cm)和搅拌速度 22 rpm 下将颗粒连续混合和搅拌 60 分钟，通过由二甲基聚硅氧烷组成的涂层在有机颜料 B-1 涂层上形成有机颜料 B-2 涂层。然后，使用干燥器将如此获得的涂层颗粒在 105 $^{\circ}\text{C}$ 下加热处理 60 分钟，由此获得复合颗粒。

所得的复合颗粒呈平均颗粒粒度为 0.25 μm 的粒状颗粒。此外，该复合颗粒的 BET 比表面积值为 11.8 m^2/g ；当用轻便式光谱色度计 "COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L*值为 62.14，a*值为 7.24 且 b*值为 -19.92(当用多光谱-色度计 "MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造)测定时，L*值为 62.67，a*值为 7.24 且 b*值为 -23.07)；着色强度为 217%，遮盖力为 1,810 cm^2/g 并且耐光性(ΔE^* 值)为 2.36。复合颗粒的有机颜料脱附百分率为 6.2%。二甲基聚硅氧烷的涂层量为 0.70wt%(按 Si 计算)。以复合颗粒的重量计，在有机颜料涂层的总量为 18.84wt%(按 C 计算)(相当于 40 重量份每 100 重量份二氧化钛颗粒)。

显微照片观察结果，由于从显微照片中并没有识别出有机颜料 B-2，因而证实了所用有机颜料的总量都被利用了，在由甲基氢聚硅氧烷组成的涂层上形成有机颜料涂层。

实施例 6

<生产含复合颗粒的溶剂基油漆>

将 10g 实施例 5 获得的复合颗粒与氨基醇酸树脂和稀料按下示的重量比掺合，并且与 90g 3mm $\varnothing$ 玻璃珠一起装入一 140ml 玻璃瓶中。接下来，将所得的混合物通过油漆震动器混合和分散 90 分钟，由此制备研磨基料。

研磨基料的组成:

复合颗粒	12.2 重量份
氨基醇酸树脂(AMILAC 第 1026 号, KANSAI PAINT 有限公司出品)	19.5 重量份
稀料	7.3 重量份

将上述制备的研磨基料与氨基醇酸树脂按下示的重量比掺合, 并且将所得和混合物通过油漆震动器进一步混合和分散 15 分钟, 由此获得含复合颗粒的溶剂基油漆。

油漆的组成:

研磨基料	39.0 重量份
氨基醇酸树脂(AMILAC 第 1026 号, KANSAI PAINT 有限公司出品)	61.0 重量份

如此获得的溶剂基油漆的粘度为 1,280 cP 并且储藏稳定性(ΔE^* 值)为 0.78。

接下来, 将如此制备的溶剂基油漆涂敷到冷轧钢板(0.8mm $\times$ 70mm $\times$ 150mm; JIS G-3141)上并且干燥, 形成厚度为 150 μ m 的涂层膜。所得涂层膜的光泽为 93%并且耐光性(ΔE^* 值)为 2.68。关于涂层膜的色调, 当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时, L^* 值为 64.51, a^* 值为 6.60 且 b^* 值为-21.24, 并且当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造测定时, L^* 值为 64.91, a^* 值为 6.60 且 b^* 值为-24.32。

实施例 7

<生产含复合颗粒的水基油漆>

将 7.62g 实施例 5 获得的复合颗粒与水溶性氨基醇酸树脂等按下示的重量比掺合, 并且与 90g 3mm $\varnothing$ 玻璃珠一起装入一 140ml 玻璃瓶中。接下来, 将所得的混合物通过油漆震动器混合和分散 90 分钟, 由此制备研磨基料。

研磨基料的组成:

复合颗粒	12.4 重量份
水溶性氨基醇酸树脂(商品名"S-118", DAI-NIPPON INK KAGAKU 有限公司出品)	9.0 重量份
消泡剂(商品名"NOPCO 8034", SUN NPOCO 有限公司出品)	0.1 重量份
水	4.8 重量份
丁基溶纤剂	4.1 重量份

将上述制备的研磨基料与下示的油漆组分按下示的重量比掺合,并且将所得和混合物通过油漆震动器进一步混合和分散 15 分钟,由此获得含复合颗粒的水基油漆。

油漆的组成:

研磨基料	30.4 重量份
水溶性氨基醇酸树脂(商品名"S-118", DAI-NIPPON INK KAGAKU 有限公司出品)	46.2 重量份
水溶性三聚氰胺树脂(商品名"S-956", DAI-NIPPON INK KAGAKU 有限公司出品)	12.6 重量份
消泡剂(商品名"NOPCO 8034", SUN NPOCO 有限公司出品)	0.1 重量份
水	9.1 重量份
丁基溶纤剂	1.6 重量份

如此获得的水基油漆的粘度为 2,840 cP 并且储藏稳定性(ΔE^* 值)为 0.78。

接下来,将如此制备的水基油漆涂敷到冷轧钢板(0.8mm×70mm×150mm; JIS G-3141)上并且干燥,形成厚度为 150 μ m 的涂层膜。所得涂层膜的光泽为 89%并且耐光性(ΔE^* 值)为 2.56。关于涂层膜的色调,当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时, L*值为 64.56, a*值为 6.12 且 b*值为-20.63, 并且当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造测定时, L*值为 64.96, a*值为 6.12 且 b*值为-23.74。

实施例 8

<生产树脂组合物>

称重 2.5g 实施例 5 获得的复合颗粒和 47.5g 聚氯乙烯树脂颗粒 103EP8D (NIPPON ZEON 有限公司出品)并且装入一 100ml 树脂制的烧杯中，并且通过刮铲完全混合在一起，由此获得混合的颗粒。

将 0.5g 硬脂酸钙添加到所得的混合颗粒中。将混合颗粒完全混合，然后缓慢提供到被加热至 160℃的热辊上，其中热辊的辊隙设定至 0.2mm，并且在其中间连续捏和直至产生均匀的树脂组合物。将捏和的树脂组合物从热辊分离下来并且用作形成着色树脂板用的原料。

接下来，将如此生产的树脂组合物插入在一对表面抛光的不锈钢钢板间，放置在被加热至 180℃的热压机内，然后进行压模处理，同时施加 98,000 Pa(1 吨/cm²)压力，由此获得厚度为 1mm 的着色树脂板。如此生产的着色树脂板的分散状况为第 5 等级并且耐光性(ΔE*值)2.82。关于涂层膜的色调，当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L*值为 65.06，a*值为 6.63 且 b*值为-21.24，并且当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造测定时，L*值为 65.44，a*值为 6.63 且 b*值为-24.32。

实施例 9

<生产溶剂基颜料分散体>

将实施例 1 获得的复合颗粒与作为颜料分散体基料的氨基醇酸树脂和稀释剂按下示的重量比掺合。接下来，使用砂磨机分散所得的混合物，由此制备溶剂基颜料分散体。

颜料分散体的组成:

复合颗粒	12.2 重量份
氨基醇酸树脂(AMILAC 第 1026 号，KANSAI PAINT 有限公司出品)	6.1 重量份
稀料	12.2 重量份

<生产溶剂基油漆>

将上述制备的颜料分散体与氨基醇酸树脂按下示的重量比掺合，并且将所得的混合物进一步通过油漆震动器混合和分散 15 分钟，由此

获得含复合颜料的溶剂基油漆。

油漆的组成:

溶剂基颜料分散体	30.5 重量份
氨基醇酸树脂(AMILAC 第 1026 号, KANSAI PAINT 有限公司出品)	69.5 重量份

如此获得的溶剂基油漆的粘度为 608 cP 并且储藏稳定性(ΔE^* 值)为 0.84。

接下来,将如此制备的溶剂基油漆涂敷到冷轧钢板(0.8mm×70mm×150mm; JIS G-3141)上并且干燥,形成厚度为 150 μ m 的涂层膜。所得涂层膜的光泽为 105%并且耐光性(ΔE^* 值)为 2.65。关于涂层膜的色调,当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时, L*值为 67.72, a*值为-5.36 且 b*值为-28.09, 并且当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造测定时, L*值为 67.99, a*值为-5.36 且 b*值为-30.22。

实施例 10

<生产水基颜料分散体>

将实施例 1 获得的复合颗粒与作为颜料分散体基料的水溶性氨基醇酸树脂等按下示的重量比掺合。接下来,使用砂磨机分散所得的混合物,由此制备水基颜料分散体。

颜料分散体的组成:

复合颗粒	17.5 重量份
水溶性氨基醇酸树脂(商品名"S-118", DAI-NIPPON INK KAGAKU 有限公司出品)	3.5 重量份
消泡剂(商品名"NOPCO 8034", SUN NPOCO 有限公司出品)	0.1 重量份
水	7.5 重量份
丁基溶纤剂	6.4 重量份

<生产水基油漆>

将上述制备的颜料分散体与下示的油漆组分按下示的重量比掺

合，并且将所得和混合物通过油漆震动器进一步混合和分散 15 分钟，由此获得含水基油漆。

油漆的组成：

水基颜料分散体	35.0 重量份
水溶性氨基醇酸树脂(商品名"S-118", DAI-NIPPON INK KAGAKU 30.0 重量份有限公司出品)	
水溶性三聚氰胺树脂(商品名"S-956", DAI-NIPPON INK KAGAKU 10.8 重量份有限公司出品)	
消泡剂(商品名"NOPCO 8034", SUN NPOCO 有限公司出品)	0.1 重量份
水	24.1 重量份

如此获得的水基油漆的粘度为 1,291 cP 并且储藏稳定性(ΔE^* 值)为 0.85。

接下来，将如此制备的水基油漆涂敷到冷轧钢板(0.8mm×70mm×150mm; JIS G-3141)上并且干燥，形成厚度为 150 μ m 的涂层膜。所得涂层膜的光泽为 95%并且耐光性(ΔE^* 值)为 2.61。关于涂层膜的色调，当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L*值为 65.45，a*值为-5.59 且 b*值为-29.38，并且当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造测定时，L*值为 65.76，a*值为-5.59 且 b*值为-31.44。

实施例 11

<生产母胶丸>

使用双螺杆挤出机将 80.0 重量份聚氯乙烯树脂颗粒 103EP8D (NIPPON ZEON 有限公司出品)和 20.0 重量份实施例 1 获得的复合颗粒在 160℃下捏和，从中挤出然后切割成丸，由此获得平均小直径为 3mm 且平均直径为 3mm 的圆柱形母胶丸。

<生产树脂组合物>

通过螺带式掺合机将 25.0 重量份如此获得的母胶丸、74.5 重量份聚氯乙烯树脂颗粒 103EP8D (NIPPON ZEON 有限公司出品)和 0.5 重量

份硬脂酸钙一起混合，由此获得制备用于着色树脂板用的原料。

接下来，将如此生产的树脂组合物插入在一对表面抛光的不锈钢钢板间，放置在被加热至 180℃ 的热压机内，然后进行压模处理，同时施加 98,000 Pa(1 吨/cm²)压力，由此获得厚度为 1mm 的着色树脂板。如此生产的着色树脂板的分散状况为第 5 等级并且耐光性(ΔE^* 值)2.84。关于涂层膜的色调，当用轻便式光谱色度计"COLOR-GUIDE 45/0"(BYK CHEMIE 日本有限公司制造)测定时，L* 值为 66.51，a* 值为 -5.72 且 b* 值为 -28.92，并且当用多光谱-色度计"MSC-IS-2D"(SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING 有限公司制造测定时，L* 值为 66.80，a* 值为 -5.72 且 b* 值为 -31.01。

颗粒芯 1-7

制备具有表 1 所示性能的白色无机颗粒作为颗粒芯 1-7。

颗粒芯 8

通过将 20kg 二氧化钛颗粒(颗粒芯 1)分散在 150 升水中获得含二氧化钛颗粒的浆液。使用氢氧化钠水溶液将如此获得的含二氧化钛颗粒的再分散浆液的 pH 值调整至 10.5，然后通过向其中加水将浆液的固体物浓度调整为 98g/升。将 150 升浆液加热至 60℃ 后，向浆液中添加 5,444ml 1.0mol/升铝酸钠溶液(相当于 1.0wt%(按 Al 计算)，基于二氧化钛颗粒的重量)。将所得的浆液放置 30 分钟之后，使用乙酸将浆液的 pH 调整至 7.5。将所得的浆液再分钟 30 分钟之后，将浆液过滤，用水洗涤，干燥和粉碎，由此获得其表面涂层铝氢氧化物的二氧化钛颗粒。

基本生产条件示于表 2，并且所得的经表面处理的二氧化钛颗粒的各种性能见表 3。

颗粒芯 9-14

进行与上述生产颗粒芯 8 相同的步骤，不同之处是分别使用颗粒芯 2-7 代替颗粒芯 1，并且不同地改变涂层材料的类型和用量，由此获得其表面涂层有中间涂层的白色无机颗粒。

基本生产条件示于表 2，并且所得的经表面处理的白色无机颗粒的

各种性能见表 3。

同时，在表中，“表面处理步骤中所用的涂层材料的类型”中的“A”和“S”分别表示铝氢氧化物和硅氧化物。

有机颜料

制备具有表 4 所示性能的有机颜料。

实施例 12-27 和对比例 1-5：

进行如实施例 1 所述的相同步骤，不同的是颗粒芯的种类、胶合剂涂布步骤中添加的添加剂的种类和数量、用于胶合剂涂布步骤中的轮碾机处理的线性载荷和处理时间、有机颜料粘附步骤中粘附的有机颜料的种类和数量，以及用于有机颜料粘附步骤的轮碾机处理的线性载荷和处理时间发生了变化，从而获得有机和无机复合颜料。

主要的生产条件如表 5 所示，获得的有机和无机复合颜料的各种性能列于表 6 中。

在实施例 16 中，将 100g 的有机颜料 R-1 连续添加 100 分钟。

在实施例 17 中，将有机颜料 Y-1 以每次 20g 的量添加 5 次，使添加的有机颜料 Y-1 的总量为 100g。然后，将有机颜料 Y-2 以每次 25g 的量添加 2 次，使添加的有机颜料 Y-2 的总量为 50g。

在实施例 20 中，将 50g 的有机颜料 B-1 和 50g 的有机颜料 Y-1 混合在一起之后，将 100g 所得的混合颜料连续添加 200 分钟。

在实施例 27 中，将有机颜料 G-1 以每次 15g 的量添加 10 次，使添加的有机颜料 G-1 的总量为 150g。

初级复合颗粒 1-17：

进行如实施例 5 所述的相同步骤，不同的是颗粒芯的种类、胶合剂涂布步骤中添加的添加剂的种类和数量、用于胶合剂涂布步骤中的轮碾机处理的线性载荷和处理时间、第一着色粘合层-粘附步骤中粘附的有机颜料的种类和数量，以及用于第一着色粘合层-粘附步骤的轮碾机处理的线性载荷和处理时间发生了不同的变化，从而获得初级复合颗粒。

主要的生产条件列于表 7 中。

在初级颜料 2 中, 将有机颜料 Y-1 以每次 20g 的量添加 6 次, 使添加的有机颜料 Y-1 的总量为 120g。

在初级颜料 6 中, 将 150g 的有机颜料 Y-1 连续添加 150 分钟。

在初级颜料 8 中, 将 100g 的有机颜料 R-1 连续添加 150 分钟。

在初级颜料 10 中, 将有机颜料 Y-1 以每次 15g 的量添加 10 次, 使添加的有机颜料 Y-1 的总量为 150g。

实施例 28-55 和对比例 6-16:

进行如实施例 5 所述的相同步骤, 不同的是初级复合颗粒的种类、胶合剂涂布步骤中添加的添加剂的种类和数量、用于胶合剂涂布步骤中的轮碾机处理的线性载荷和处理时间、第二着色粘合层-粘附步骤中粘附的有机颜料的种类和数量, 以及用于第二着色粘合层-粘附步骤的轮碾机处理的线性载荷和处理时间发生了不同的变化, 从而获得复合颗粒。

主要的生产条件列于表 8-10 中。获得的复合颗粒的各种性能列于表 11-13 中。

在实施例 34 中, 将有机颜料 B-2 以每次 25g 的量添加 3 次, 使添加的有机颜料 B-2 的总量为 75g。

在实施例 38 中, 将 100g 的有机颜料 B-2 连续添加 100 分钟。

在实施例 40 中, 将 100g 的有机颜料 R-2 连续添加 100 分钟。

在实施例 43 中, 将有机颜料 B-1 以每次 20g 的量添加 6 次, 使添加的有机颜料 B-1 的总量为 120g。

在实施例 44 中, 将 150g 的有机颜料 Y-2 连续添加 150 分钟。

在实施例 45 中, 将有机颜料 Y-1 以每次 20g 的量添加 4 次, 使添加的有机颜料 Y-1 的总量为 80g。

在实施例 48 中, 将 200g 的有机颜料 Y-2 连续添加 200 分钟。

实施例 56-99 和对比例 17-40:

进行如实施例 2 所述的相同步骤, 不同的是复合颗粒的种类发生了变化, 从而获得溶剂-基油漆。

获得的溶剂-基漆的各种性能和由此获得的涂层膜的各种性能列于

表 14-18 中。

实施例 100-133:

进行如实施例 9 所述的相同步骤，不同的是复合颗粒的种类，以及包含于颜料分散体基料中的树脂和溶剂的种类和数量发生了不同的变化，从而获得溶剂-基颜料分散体。

主要的生产条件列于表 19 和 20 中。

实施例 134-153:

进行如实施例 9 所述的相同步骤，不同的是溶剂-基颜料分散体、树脂和溶剂的种类和数量发生了不同的变化，从而获得溶剂-基油漆。

主要的生产条件列于表 21 和 22 中。获得的溶剂-基油漆的各种性能和由该油漆获得的涂层膜的各种性能列于表 23 和 24 中。

实施例 154-197 和对比例 41-64:

进行如实施例 3 所述的相同步骤，不同的是复合颗粒的种类发生了变化，从而获得水-基油漆。

获得的水-基油漆的各种性能和由该漆获得的涂层薄膜的各种性能列于表 25-29 中。

实施例 198-235:

进行如实施例 10 所述的相同步骤，不同的是复合颗粒的种类，以及包含于水-基颜料分散体基料中的树脂和溶剂的种类和数量发生了变化，从而获得水-基颜料分散体。

主要的生产条件列于表 30 和 31 中。

实施例 236-255:

进行如实施例 10 所述的相同步骤，不同的是水-基颜料分散体、树脂和溶剂的种类和数量发生了不同的变化，从而获得水-基油漆。

主要的生产条件列于表 32 和 33 中。获得的水-基油漆的各种性能和由该漆获得的涂层薄膜的各种性能列于表 34 和 35 中

实施例 256-299 和对比例 65-88:

进行如实施例 4 所述的相同步骤, 不同的是复合颗粒的种类发生了变化, 从而获得树脂组合物。

主要的生产条件和获得的树脂组合物的各种性能列于表 36-40 中。

实施例 300-331:

进行如实施例 11 所述的相同步骤, 不同的是复合颗粒的种类以及树脂的种类和数量发生了不同的变化, 从而获得母胶丸片。

主要的生产条件列于表 41 和 42 中。

实施例 332-351:

进行如实施例 11 所述的相同步骤, 不同的是母胶丸片的种类以及树脂的种类和数量发生了不同的变化, 从而获得树脂组合物。

主要的生产条件列于表 43 中。获得的树脂组合物的各种性能列于表 44 和 45 中

表 1

颗粒芯的种类	白色无机颗粒的性能			
	种类	形状	平均粒度 (μm)	BET 比表面积 (m^2/g)
颗粒芯 1	二氧化钛	粒状	0.25	10.3
颗粒芯 2	二氧化钛	粒状	0.008	59.3
颗粒芯 3	氧化锌	粒状	0.18	18.3
颗粒芯 4	二氧化硅	球形	0.021	196.2
颗粒芯 5	二氧化硅	球形	0.005	312.6
颗粒芯 6	沉淀硫酸钡	粒状	0.059	21.3
颗粒芯 7	珠光云母	片状	8.23	5.8

表 1 (续)

颗粒芯的种类	白色无机颗粒的性能			
	色调			
	L*值 ⁽¹⁾ (-)	a*值 ⁽¹⁾ (-)	b*值 ⁽¹⁾ (-)	c*值 ⁽¹⁾ (-)
颗粒芯 1	94.43	-0.58	3.25	3.30
颗粒芯 2	92.15	0.32	5.67	5.68
颗粒芯 3	88.83	-2.14	8.37	8.64
颗粒芯 4	91.06	0.11	4.62	4.62
颗粒芯 5	90.26	0.12	5.72	5.72
颗粒芯 6	89.80	0.31	5.43	5.44
颗粒芯 7	86.53	1.65	6.23	6.44

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 1 (续)

颗粒芯的种类	白色无机颗粒的性能			
	色调			
	L*值 ⁽²⁾ (-)	a*值 ⁽²⁾ (-)	b*值 ⁽²⁾ (-)	c*值 ⁽²⁾ (-)
颗粒芯 1	96.63	-0.58	-0.69	0.90
颗粒芯 2	94.43	0.32	1.26	1.30
颗粒芯 3	90.27	-2.14	4.13	4.65
颗粒芯 4	93.12	0.11	0.26	0.28
颗粒芯 5	92.16	0.12	1.31	1.32
颗粒芯 6	91.62	0.31	1.03	1.08
颗粒芯 7	87.71	1.65	2.12	2.69

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 1 (续)

颗粒芯的种类	白色无机颗粒的性能	
	遮盖力 (cm^2/g)	耐光性 (ΔE^* 值) (-)
颗粒芯 1	1,560	6.15
颗粒芯 2	320	7.31
颗粒芯 3	730	5.86
颗粒芯 4	6	5.21
颗粒芯 5	6	5.46
颗粒芯 6	13	5.92
颗粒芯 7	280	9.11

表 2

颗粒芯	颗粒芯种类	表面处理步骤		
		添加剂		
		种类	按以下成分计算	数量(wt. %)
颗粒芯 8	颗粒芯 1	铝酸钠	Al	1.0
颗粒芯 9	颗粒芯 2	水玻璃 #3	SiO_2	1.0
颗粒芯 10	颗粒芯 3	铝酸钠	Al	2.0
颗粒芯 11	颗粒芯 4	铝酸钠	Al	0.5
颗粒芯 12	颗粒芯 5	硫酸铝	Al	2.0
颗粒芯 13	颗粒芯 6	铝酸钠	Al	2.0
		水玻璃 #3	SiO_2	0.5
颗粒芯 14	颗粒芯 7	硫酸铝	Al	0.5

表 2 (续)

颗粒芯	表面处理步骤		
	涂层材料		
	种类	按以下成分计算	数量(wt. %)
颗粒芯 8	A	Al	0.98
颗粒芯 9	S	SiO_2	0.98
颗粒芯 10	A	Al	1.96
颗粒芯 11	A	Al	0.49
颗粒芯 12	A	Al	1.96
颗粒芯 13	A	Al	1.93
	S	SiO_2	0.47
颗粒芯 14	A	Al	0.50

表 3

颗粒芯的种类	经表面处理的白色无机颗粒的性能	
	平均粒度 (μm)	BET 比表面积 (m^2/g)
颗粒芯 8	0.25	12.1
颗粒芯 9	0.008	61.2
颗粒芯 10	0.18	18.6
颗粒芯 11	0.022	186.3
颗粒芯 12	0.005	296.4
颗粒芯 13	0.061	21.9
颗粒芯 14	8.23	5.6

表 3 (续)

颗粒芯的种 类	经表面处理的白色无机颗粒的性能			
	色调			
	L*值 ⁽¹⁾ (-)	a*值 ⁽¹⁾ (-)	b*值 ⁽¹⁾ (-)	c*值 ⁽¹⁾ (-)
颗粒芯 8	94.31	-0.46	3.41	3.44
颗粒芯 9	91.90	0.56	5.93	5.96
颗粒芯 10	88.31	-1.86	9.36	9.54
颗粒芯 11	90.95	0.09	4.46	4.46
颗粒芯 12	90.11	0.11	5.84	5.84
颗粒芯 13	89.30	0.44	5.20	5.21
颗粒芯 14	86.71	1.46	5.89	6.07

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 3 (续)

颗粒芯的种 类	经表面处理的白色无机颗粒的性能			
	色调			
	L*值 ⁽²⁾ (-)	a*值 ⁽²⁾ (-)	b*值 ⁽²⁾ (-)	c*值 ⁽²⁾ (-)
颗粒芯 8	96.49	-0.46	-0.54	0.71
颗粒芯 9	94.13	0.56	1.51	1.61
颗粒芯 10	89.69	-1.86	5.07	5.40
颗粒芯 11	92.99	0.09	0.11	0.14
颗粒芯 12	91.99	0.11	1.42	1.42
颗粒芯 13	91.03	0.44	0.81	0.92
颗粒芯 14	87.91	1.46	1.80	2.32

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 3 (续)

颗粒芯的种类	经表面处理的白色无机颗粒的性能	
	遮盖力 (cm ² /g)	耐光性 (ΔE*值) (-)
颗粒芯 8	1,480	5.86
颗粒芯 9	310	7.01
颗粒芯 10	710	5.12
颗粒芯 11	6	5.06
颗粒芯 12	6	5.13
颗粒芯 13	14	5.32
颗粒芯 14	260	8.71

表 4

有机颜料	有机颜料的性能
	种类
有机颜料 B-1	颜料蓝 (酞菁基颜料)
有机颜料 B-2	颜料蓝 (酞菁基颜料)
有机颜料 G-1	颜料绿 (酞菁基颜料)
有机颜料 R-1	颜料红 (奎吡啶酮基颜料)
有机颜料 R-2	颜料红 (奎吡啶酮基颜料)
有机颜料 R-3	颜料红 (偶氮基颜料)
有机颜料 Y-1	颜料黄 (偶氮基颜料)
有机颜料 Y-2	颜料黄 (偶氮基颜料)

表 4 (续)

有机颜料	有机颜料的性能			
	颗粒形状	平均粒度 (μm)	BET 比表面积 (m ² /g)	遮盖力 (cm ² /g)
有机颜料 B-1	粒状	0.06	71.6	240
有机颜料 B-2	粒状	0.08	56.3	272
有机颜料 G-1	粒状	0.06	60.5	210
有机颜料 R-1	粒状	0.58	19.3	480
有机颜料 R-2	粒状	0.50	21.6	220
有机颜料 R-3	粒状	0.55	18.6	380
有机颜料 Y-1	粒状	0.73	10.5	320
有机颜料 Y-2	粒状	0.65	12.3	280

表 4（续）

有机颜料	有机颜料的性能		
	色调		
	L*值 ⁽¹⁾ (-)	a*值 ⁽¹⁾ (-)	b*值 ⁽¹⁾ (-)
有机颜料 B-1	5.20	9.14	-21.84
有机颜料 B-2	6.00	11.60	-23.56
有机颜料 G-1	12.29	-18.31	-3.40
有机颜料 R-1	32.77	51.88	25.80
有机颜料 R-2	21.03	58.26	26.02
有机颜料 R-3	35.18	49.18	25.14
有机颜料 Y-1	66.51	0.78	79.25
有机颜料 Y-2	68.30	0.65	80.99

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计 “COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 4（续）

有机颜料	有机颜料的性能			
	色调			耐光性 (△E*值) (-)
	L*值 ⁽²⁾ (-)	a*值 ⁽²⁾ (-)	b*值 ⁽²⁾ (-)	
有机颜料 B-1	17.70	9.72	-23.44	10.84
有机颜料 B-2	17.32	11.60	-26.53	10.21
有机颜料 G-1	21.83	-18.31	-7.36	9.63
有机颜料 R-1	36.99	51.88	20.57	14.65
有机颜料 R-2	28.30	58.26	20.61	16.36
有机颜料 R-3	39.31	49.18	19.77	18.60
有机颜料 Y-1	66.80	0.78	70.92	17.33
有机颜料 Y-2	68.58	0.65	72.86	19.65

(注)(2): 通过多光谱色度计 “MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 5

实施例和对比例	颗粒芯的种类
实施例 12	颗粒芯 1
实施例 13	颗粒芯 2
实施例 14	颗粒芯 3
实施例 15	颗粒芯 4
实施例 16	颗粒芯 5
实施例 17	颗粒芯 6
实施例 18	颗粒芯 7
实施例 19	颗粒芯 8
实施例 20	颗粒芯 9
实施例 21	颗粒芯 10
实施例 22	颗粒芯 11
实施例 23	颗粒芯 12
实施例 24	颗粒芯 13
实施例 25	颗粒芯 14
实施例 26	颗粒芯 1
实施例 27	颗粒芯 6
对比例 1	颗粒芯 1
对比例 2	颗粒芯 1
对比例 3	颗粒芯 1
对比例 4	颗粒芯 1
对比例 5	颗粒芯 4

表 5 (续)

实施例和对比例	复合颗粒的性能	
	胶合剂涂布步骤	
	添加剂	
	种类	添加量 (重量份)
实施例 12	甲基三乙氧基硅烷	0.5
实施例 13	异丙基三异硬脂酰钛酸盐	1.0
实施例 14	甲基三乙氧基硅烷	1.0
实施例 15	甲基三乙氧基硅烷	2.0
实施例 16	甲基氢聚硅氧烷	2.0
实施例 17	二甲基二甲氧基硅烷	4.0
实施例 18	苯基三乙氧基硅烷	1.0
实施例 19	甲基三甲氧基硅烷	2.0
实施例 20	聚乙烯醇	1.0
实施例 21	甲基三甲氧基硅烷	1.0
实施例 22	γ -氨丙基三乙氧基硅烷	5.0
实施例 23	聚乙烯醇	1.0
实施例 24	γ -氨丙基三乙氧基硅烷	2.0
实施例 25	甲基氢聚硅氧烷	0.5
实施例 26	γ -氨丙基三乙氧基硅烷	1.0
实施例 27	甲基氢聚硅氧烷	1.0
对比例 1	-	-
对比例 2	甲基三乙氧基硅烷	1.0
对比例 3	甲基三乙氧基硅烷	0.005
对比例 4	甲基三乙氧基硅烷	1.0
对比例 5	甲基三乙氧基硅烷	1.0

表 5 (续)

实施例和 对比例	复合颗粒的制备				
	胶合剂涂布步骤				
	轮碾机处理			涂层量	
	线性载荷		时间 (分钟)	按 Si 计算 (wt. %)	按 C 计算 (wt. %)
	(N/cm)	(Kg/cm)			
实施例 12	588	60	20	0.08	-
实施例 13	294	30	30	-	0.74
实施例 14	588	60	20	0.15	-
实施例 15	588	60	30	-	0.13
实施例 16	588	60	20	-	0.53
实施例 17	735	75	20	0.89	-
实施例 18	441	45	30	0.14	-
实施例 19	588	60	20	0.40	-
实施例 20	294	30	30	-	0.54
实施例 21	588	60	20	0.20	-
实施例 22	735	75	30	-	0.77
实施例 23	588	60	30	-	0.54
实施例 24	588	60	30	0.25	-
实施例 25	441	45	30	0.21	-
实施例 26	588	60	20	0.12	-
实施例 27	588	60	30	0.42	-
对比例 1	-	-	-	-	-
对比例 2	588	60	20	0.15	-
对比例 3	588	60	20	6×10^{-4}	-
对比例 4	588	60	20	0.15	-
对比例 5	588	60	30	-	4×10^{-3}

表 5 (续)

实施例和 对比例	复合颗粒的制备			
	有机颜料粘合步骤			
	有机颜料			
	种类	粘合的数量 (重量份)	种类	粘合的数量 (重量份)
实施例 12	R-1	10.0	-	-
实施例 13	R-1	50.0	Y-1	30.0
实施例 14	B-1	5.0	-	-
实施例 15	B-1	50.0	-	-
实施例 16	R-1	100.0	-	-
实施例 17	Y-1	100.0	Y-2	50.0
实施例 18	Y-1	10.0	-	-
实施例 19	R-1	30.0	-	-
实施例 20	B-1	50.0	Y-1	50.0
实施例 21	B-1	30.0	-	-
实施例 22	B-1	100.0	-	-
实施例 23	R-1	40.0	B-1	20.0
实施例 24	G-1	50.0	-	-
实施例 25	Y-1	10.0	-	-
实施例 26	B-1	10.0	-	-
实施例 27	G-1	150.0	-	-
对比例 1	B-1	10.0	-	-
对比例 2	-	-	-	-
对比例 3	B-1	10.0	-	-
对比例 4	B-1	0.1	-	-
对比例 5	B-1	750.0	-	-

表 5 (续)

实施例和对比 例	复合颗粒的制备			
	有机颜料粘合步骤			
	轮碾机处理			粘合量 按 C 计算 (wt. %)
	线性载荷		时间 (分钟)	
	(N/cm)	(Kg/cm)		
实施例 12	588	60	20	6.96
实施例 13	441	45	75	30.66
实施例 14	588	60	30	3.12
实施例 15	588	60	60	22.14
实施例 16	441	45	90	38.41
实施例 17	735	75	240	33.88
实施例 18	588	60	20	4.80
实施例 19	588	60	20	17.71
实施例 20	588	60	90	30.74
实施例 21	735	75	20	15.33
实施例 22	735	75	90	33.19
实施例 23	588	60	60	27.37
实施例 24	588	60	60	11.97
实施例 25	588	60	20	4.82
实施例 26	588	60	300	5.98
实施例 27	588	60	210	21.65
对比例 1	588	60	20	5.98
对比例 2	-	-	-	-
对比例 3	588	60	20	6.00
对比例 4	588	60	20	0.06
对比例 5	588	60	30	58.53

表 6

实施例和对比例	复合颗粒的性能	
	平均粒度 (μm)	BET 比表面积 (m^2/g)
实施例 12	0.25	15.6
实施例 13	0.010	56.1
实施例 14	0.18	18.6
实施例 15	0.023	121.2
实施例 16	0.009	243.2
实施例 17	0.066	15.3
实施例 18	8.23	13.2
实施例 19	0.26	18.3
实施例 20	0.010	53.8
实施例 21	0.19	21.2
实施例 22	0.026	115.4
实施例 23	0.008	241.2
实施例 24	0.063	20.7
实施例 25	8.23	13.6
实施例 26	0.25	12.6
实施例 27	0.067	24.1
对比例 1	0.25	16.5
对比例 2	0.25	10.1
对比例 3	0.25	15.9
对比例 4	0.25	12.1
对比例 5	0.033	81.6

表 6 (续)

实施例和对比例	复合颗粒的性能		
	色调		
	L*值 ⁽¹⁾ (-)	a*值 ⁽¹⁾ (-)	b*值 ⁽¹⁾ (-)
实施例 12	54.65	47.89	-0.06
实施例 13	51.64	31.26	25.78
实施例 14	64.62	-6.42	-29.62
实施例 15	11.58	8.60	-18.04
实施例 16	55.57	48.32	23.96
实施例 17	80.08	2.13	76.21
实施例 18	81.06	1.36	87.56
实施例 19	44.28	54.22	6.85
实施例 20	33.97	-18.59	-6.85
实施例 21	31.63	-7.64	-31.96
实施例 22	10.59	8.80	-18.59
实施例 23	51.78	38.83	-0.11
实施例 24	16.84	-15.82	-11.84
实施例 25	81.32	1.16	86.32
实施例 26	11.57	2.13	-10.49
实施例 27	14.63	-14.34	-10.82
对比例 1	56.52	-2.68	-24.65
对比例 2	91.32	-0.32	2.86
对比例 3	55.33	-2.56	-25.12
对比例 4	73.26	-0.14	-3.84
对比例 5	7.07	9.46	-19.88

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 6 (续)

实施例和对比例	复合颗粒的性能		
	色调		
	L*值 ⁽²⁾ (-)	a*值 ⁽²⁾ (-)	b*值 ⁽²⁾ (-)
实施例 12	55.54	47.89	-3.81
实施例 13	53.14	31.26	20.38
实施例 14	64.95	-6.42	-31.67
实施例 15	21.32	8.60	-21.28
实施例 16	56.63	48.32	18.65
实施例 17	80.66	2.13	68.32
实施例 18	81.76	1.36	78.75
实施例 19	46.39	54.22	2.70
实施例 20	38.34	-18.59	-10.64
实施例 21	36.10	-7.64	-33.87
实施例 22	20.60	8.80	-21.80
实施例 23	53.26	38.83	-4.23
实施例 24	25.29	-15.82	-15.39
实施例 25	82.04	1.16	77.58
实施例 26	21.31	2.13	-14.10
实施例 27	23.78	-14.34	-14.42
对比例 1	59.26	-2.68	-26.98
对比例 2	93.08	-0.32	-1.06
对比例 3	56.16	-2.56	-27.43
对比例 4	73.58	-0.14	-7.37
对比例 5	18.08	9.46	-23.03

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 6 (续)

实施例和对比例	复合颗粒的性能	
	着色力 (%)	遮盖力 (cm ² /g)
实施例 12	164	1, 520
实施例 13	208	490
实施例 14	138	760
实施例 15	138	520
实施例 16	173	500
实施例 17	158	480
实施例 18	129	320
实施例 19	193	1, 490
实施例 20	200	510
实施例 21	216	730
实施例 22	164	560
实施例 23	163	480
实施例 24	146	460
实施例 25	132	360
实施例 26	150	1, 540
实施例 27	176	560
对比例 1	100	1, 430
对比例 2	-	1, 480
对比例 3	109	1, 460
对比例 4	-	1, 470
对比例 5	208	620

表 6 (续)

实施例和对比例	复合颗粒的性能		
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	有机颜料的脱附 百分比 (%)	有机颜料的脱附 级 (-)
实施例 12	2.43	4.3	-
实施例 13	2.24	6.8	-
实施例 14	2.13	2.1	-
实施例 15	1.23	-	5
实施例 16	1.36	-	4
实施例 17	2.17	7.5	-
实施例 18	2.96	4.6	-
实施例 19	1.74	2.6	-
实施例 20	1.94	8.3	-
实施例 21	1.25	0.8	-
实施例 22	1.03	-	4
实施例 23	1.30	-	5
实施例 24	2.05	4.5	-
实施例 25	2.59	0.6	-
实施例 26	2.31	4.4	-
实施例 27	1.98	8.8	-
对比例 1	6.86	83.2	-
对比例 2	6.20	-	-
对比例 3	6.53	78.2	-
对比例 4	6.48	-	-
对比例 5	6.7	-	2

表 7

初级复合颗粒	颗粒芯的种类	初级复合颗粒的制备	
		胶合剂涂布步骤	
		添加剂	
		种类	添加数量 (重量份)
初级复合颗粒 1	颗粒芯 1	甲基三乙氧基硅烷	2.0
初级复合颗粒 2	颗粒芯 2	异丙基三异硬脂酰钛酸盐	1.0
初级复合颗粒 3	颗粒芯 3	甲基三甲氧基硅烷	4.0
初级复合颗粒 4	颗粒芯 4	甲基氢聚硅氧烷	5.0
初级复合颗粒 5	颗粒芯 5	γ -氨丙基三乙氧基硅烷	0.5
初级复合颗粒 6	颗粒芯 6	苯基三乙氧基硅烷	1.5
初级复合颗粒 7	颗粒芯 7	甲基氢聚硅氧烷	1.0
初级复合颗粒 8	颗粒芯 8	甲基三乙氧基硅烷	3.0
初级复合颗粒 9	颗粒芯 9	聚乙烯醇	1.0
初级复合颗粒 10	颗粒芯 10	甲基三甲氧基硅烷	1.5
初级复合颗粒 11	颗粒芯 11	甲基三乙氧基硅烷	1.5
初级复合颗粒 12	颗粒芯 12	聚乙烯醇	1.0
初级复合颗粒 13	颗粒芯 13	γ -氨丙基三乙氧基硅烷	0.5
初级复合颗粒 14	颗粒芯 14	甲基氢聚硅氧烷	2.0
初级复合颗粒 15	颗粒芯 1	-	-
初级复合颗粒 16	颗粒芯 1	甲基三乙氧基硅烷	0.005
初级复合颗粒 17	颗粒芯 1	甲基三乙氧基硅烷	1.0

表 7 (续)

初级复合颗粒	初级复合颗粒的制备				
	胶合剂涂布步骤				
	轮碾机处理			涂层量	
	线性载荷		时间 (分钟)	按 Si 计算 (wt. %)	按 C 计算 (wt. %)
	(N/cm)	(Kg/cm)			
初级复合颗粒 1	392	40	20	0.30	-
初级复合颗粒 2	588	60	30	-	0.74
初级复合颗粒 3	392	40	30	0.79	-
初级复合颗粒 4	588	60	20	-	1.30
初级复合颗粒 5	588	60	30	-	0.08
初级复合颗粒 6	588	60	20	0.20	-
初级复合颗粒 7	392	40	40	0.42	-
初级复合颗粒 8	784	80	50	0.45	-
初级复合颗粒 9	588	60	30	-	0.54
初级复合颗粒 10	588	60	60	0.30	-
初级复合颗粒 11	588	60	30	-	0.10
初级复合颗粒 12	588	60	60	-	0.54
初级复合颗粒 13	588	60	30	0.06	-
初级复合颗粒 14	588	60	40	0.83	-
初级复合颗粒 15	-	-	-	-	-
初级复合颗粒 16	588	60	30	6×10^{-4}	-
初级复合颗粒 17	588	60	30	0.15	-

表 7 (续)

初级复合颗粒	初级复合颗粒的制备	
	第一着色粘合层粘合步骤	
	有机颜料	
	种类	粘合量 (重量份)
初级复合颗粒 1	B-1	20.0
初级复合颗粒 2	Y-1	120.0
初级复合颗粒 3	R-1	40.0
初级复合颗粒 4	B-1	100.0
初级复合颗粒 5	R-1	50.0
初级复合颗粒 6	Y-1	150.0
初级复合颗粒 7	B-1	80.0
初级复合颗粒 8	R-1	100.0
初级复合颗粒 9	G-1	50.0
初级复合颗粒 10	Y-1	150.0
初级复合颗粒 11	B-1	50.0
初级复合颗粒 12	Y-1	100.0
初级复合颗粒 13	R-3	30.0
初级复合颗粒 14	Y-1	50.0
初级复合颗粒 15	Y-1	10.0
初级复合颗粒 16	Y-1	10.0
初级复合颗粒 17	Y-1	0.1

表 7 (续)

初级复合颗粒	初级复合颗粒的制备			
	胶合剂涂布步骤			
	轮碾机处理			涂层量 按 C 计算 (wt. %)
	线性载荷		时间 (分钟)	
	(N/cm)	(Kg/cm)		
初级复合颗粒 1	588	60	60	11.04
初级复合颗粒 2	588	60	180	30.81
初级复合颗粒 3	784	80	60	21.89
初级复合颗粒 4	588	60	120	33.15
初级复合颗粒 5	392	40	60	25.54
初级复合颗粒 6	588	60	120	33.89
初级复合颗粒 7	784	80	180	29.43
初级复合颗粒 8	588	60	360	38.26
初级复合颗粒 9	490	50	120	11.93
初级复合颗粒 10	588	60	300	31.88
初级复合颗粒 11	588	60	30	22.06
初级复合颗粒 12	294	30	60	28.29
初级复合颗粒 13	588	60	60	13.37
初级复合颗粒 14	784	80	90	17.62
初级复合颗粒 15	588	60	60	4.71
初级复合颗粒 16	588	60	60	4.73
初级复合颗粒 17	588	60	60	0.04

表 8

实施例	初级复合颗粒的种类	复合颗粒的制备	
		胶合剂涂布步骤	
		添加剂	
		种类	添加量(重量份)
实施例 28	初级复合颗粒 1	甲基三乙氧基硅烷	3.0
实施例 29	初级复合颗粒 2	异丙基三异硬脂酰钛酸盐	1.0
实施例 30	初级复合颗粒 3	甲基三甲氧基硅烷	5.0
实施例 31	初级复合颗粒 4	甲基三乙氧基硅烷	2.0
实施例 32	初级复合颗粒 5	甲基氢聚硅氧烷	1.0
实施例 33	初级复合颗粒 6	聚乙烯醇	3.0
实施例 34	初级复合颗粒 7	甲基氢聚硅氧烷	2.0
实施例 35	初级复合颗粒 8	甲基三乙氧基硅烷	3.5
实施例 36	初级复合颗粒 9	甲基三乙氧基硅烷	1.5
实施例 37	初级复合颗粒 10	甲基三甲氧基硅烷	1.0
实施例 38	初级复合颗粒 11	甲基三乙氧基硅烷	0.5
实施例 39	初级复合颗粒 12	γ -氨丙基三乙氧基硅烷	0.5
实施例 40	初级复合颗粒 13	二甲基二甲氧基硅烷	1.0
实施例 41	初级复合颗粒 14	甲基氢聚硅氧烷	1.0

表 8 (续)

实施例	复合颗粒的制备				
	胶合剂涂布步骤				
	轮碾机处理			涂层量	
	线性载荷		时间 (分钟)	按 Si 计算 (wt. %)	按 C 计算 (wt. %)
	(N/cm)	(Kg/cm)			
实施例 28	588	60	30	0.45	-
实施例 29	588	60	30	-	0.74
实施例 30	294	30	20	0.97	-
实施例 31	441	45	60	-	0.13
实施例 32	588	60	30	-	0.26
实施例 33	294	30	60	-	1.55
实施例 34	784	80	20	0.82	-
实施例 35	735	75	20	0.52	-
实施例 36	588	60	30	0.23	-
实施例 37	588	60	30	0.20	-
实施例 38	294	30	60	-	0.03
实施例 39	392	40	60	-	0.08
实施例 40	490	50	30	0.23	-
实施例 41	441	45	30	0.42	-

表 8 (续)

实施例	复合颗粒的制备	
	第二着色粘合层粘合步骤	
	有机颜料	
	种类	粘合量 (重量份)
实施例 28	B-2	50.0
实施例 29	Y-2	30.0
实施例 30	R-2	25.0
实施例 31	B-2	50.0
实施例 32	R-2	50.0
实施例 33	Y-2	50.0
实施例 34	B-2	75.0
实施例 35	R-2	40.0
实施例 36	G-1	25.0
实施例 37	Y-2	60.0
实施例 38	B-2	100.0
实施例 39	Y-2	80.0
实施例 40	R-2	100.0
实施例 41	Y-2	80.0

表 8 (续)

实施例	复合颗粒的制备			
	第二着色粘合层粘合步骤			
	轮碾机处理			粘合量 按 C 计算 (wt. %)
	线性载荷		时间 (分钟)	
	(N/cm)	(Kg/cm)		
实施例 28	588	60	120	22.14
实施例 29	588	60	120	12.96
实施例 30	392	40	60	15.25
实施例 31	735	75	180	22.13
实施例 32	588	60	180	25.48
实施例 33	588	60	60	18.77
实施例 34	588	60	150	28.49
实施例 35	294	30	60	21.87
实施例 36	441	45	60	7.09
实施例 37	441	45	60	19.97
实施例 38	588	60	120	33.21
实施例 39	588	60	120	25.00
实施例 40	588	60	60	38.33
实施例 41	735	75	60	23.60

表 9

实施例	初级复合颗粒的种类	复合颗粒的制备	
		胶合剂涂布步骤	
		添加剂	
		种类	添加量 (重量份)
实施例 42	初级复合颗粒 1	甲基三乙氧基硅烷	5.0
实施例 43	初级复合颗粒 2	异丙基三异硬脂酰钛酸盐	2.0
实施例 44	初级复合颗粒 3	甲基三甲氧基硅烷	3.0
实施例 45	初级复合颗粒 4	甲基氢聚硅氧烷	1.0
实施例 46	初级复合颗粒 5	甲基三乙氧基硅烷	3.0
实施例 47	初级复合颗粒 6	聚乙烯醇	2.0
实施例 48	初级复合颗粒 7	甲基氢聚硅氧烷	0.5
实施例 49	初级复合颗粒 8	甲基三乙氧基硅烷	3.0
实施例 50	初级复合颗粒 9	甲基三乙氧基硅烷	1.5
实施例 51	初级复合颗粒 10	甲基三甲氧基硅烷	10.0
实施例 52	初级复合颗粒 11	甲基三乙氧基硅烷	1.0
实施例 53	初级复合颗粒 12	γ -氨基三乙氧基硅烷	0.5
实施例 54	初级复合颗粒 13	苯基三乙氧基硅烷	2.0
实施例 55	初级复合颗粒 14	甲基氢聚硅氧烷	1.0

表 9 (续)

实施例	复合颗粒的制备				
	胶合剂涂布步骤				
	轮碾机处理			涂层量	
	线性载荷		时间 (分钟)	按 Si 计算 (wt. %)	按 C 计算 (wt. %)
	(N/cm)	(Kg/cm)			
实施例 42	588	60	20	0.72	-
实施例 43	588	60	30	-	1.43
实施例 44	735	75	30	0.59	-
实施例 45	588	60	20	-	0.27
实施例 46	392	40	30	-	0.19
实施例 47	392	40	60		1.06
实施例 48	588	60	30	0.21	-
实施例 49	294	30	20	0.45	-
实施例 50	588	60	30	0.23	-
实施例 51	441	45	30	1.87	-
实施例 52	392	40	30	-	0.06
实施例 53	735	75	20	-	0.08
实施例 54	588	60	30	0.27	-
实施例 55	588	60	30	0.42	-

表 9 (续)

实施例	复合颗粒的制备	
	第二着色粘合层粘合步骤	
	有机颜料	
	种类	粘合量 (重量份)
实施例 42	R-2	60.0
实施例 43	B-1	120.0
实施例 44	Y-2	150.0
实施例 45	Y-1	80.0
实施例 46	B-2	10.0
实施例 47	B-2	60.0
实施例 48	Y-2	200.0
实施例 49	B-2	80.0
实施例 50	Y-1	70.0
实施例 51	R-2	40.0
实施例 52	Y-2	50.0
实施例 53	R-1	20.0
实施例 54	B-1	20.0
实施例 55	B-2	15.0

表 9 (续)

实施例	复合颗粒的制备			
	第二着色粘合层粘合步骤			
	轮碾机处理			粘合量 按 C 计算 (wt. %)
	线性载荷		时间 (分钟)	
	(N/cm)	(Kg/cm)		
实施例 42	784	80	40	28.72
实施例 43	588	60	120	36.31
实施例 44	637	65	360	31.93
实施例 45	392	40	360	25.03
实施例 46	588	60	60	5.89
实施例 47	588	60	120	24.92
实施例 48	392	40	360	35.45
实施例 49	539	55	80	29.56
实施例 50	735	75	180	23.19
实施例 51	588	60	60	21.85
实施例 52	588	60	180	18.86
实施例 53	441	45	120	12.71
实施例 54	490	50	60	11.04
实施例 55	392	40	20	8.64

表 10

对比例	初级复合颗粒的种类	复合颗粒的制备	
		胶合剂涂布步骤	
		添加剂	
		种类	添加量 (重量份)
对比例 6	初级复合颗粒 15	甲基三乙氧基硅烷	1.0
对比例 7	初级复合颗粒 16	甲基三乙氧基硅烷	1.0
对比例 8	初级复合颗粒 17	甲基三乙氧基硅烷	1.0
对比例 9	初级复合颗粒 1	-	-
对比例 10	初级复合颗粒 1	甲基三乙氧基硅烷	0.005
对比例 11	初级复合颗粒 15	甲基三乙氧基硅烷	1.0
对比例 12	初级复合颗粒 16	甲基三乙氧基硅烷	1.0
对比例 13	初级复合颗粒 17	甲基三乙氧基硅烷	1.0
对比例 14	初级复合颗粒 1	-	-
对比例 15	初级复合颗粒 1	甲基三乙氧基硅烷	0.005
对比例 16	初级复合颗粒 1	甲基三乙氧基硅烷	2.0

表 10 (续)

对比例	复合颗粒的制备			
	胶合剂涂布步骤			
	轮碾机处理			涂层量 按 Si 计算 (wt. %)
	线性载荷		时间 (分钟)	
	(N/cm)	(Kg/cm)		
对比例 6	392	40	30	0.15
对比例 7	588	60	20	0.15
对比例 8	441	45	30	0.15
对比例 9	-	-	-	-
对比例 10	588	60	20	6X10 ⁻⁴
对比例 11	588	60	30	0.15
对比例 12	441	45	30	0.15
对比例 13	490	50	30	0.15
对比例 14	-	-	-	-
对比例 15	441	45	30	6X10 ⁻⁴
对比例 16	588	60	30	0.30

表 10 (续)

对比例	复合颗粒的制备	
	第二着色粘合层粘合步骤	
	有机颜料	
	种类	粘合量 (重量份)
对比例 6	Y-2	10.0
对比例 7	Y-2	10.0
对比例 8	Y-2	0.1
对比例 9	B-2	10.0
对比例 10	B-2	10.0
对比例 11	B-2	10.0
对比例 12	B-2	10.0
对比例 13	B-2	0.1
对比例 14	Y-2	10.0
对比例 15	Y-2	10.0
对比例 16	Y-2	600.0

表 10 (续)

对比例	复合颗粒的制备			
	第二着色粘合层粘合步骤			
	轮碾机处理			粘合量 按 C 计算 (wt. %)
	线性载荷		时间 (分钟)	
	(N/cm)	(Kg/cm)		
对比例 6	588	60	60	4.71
对比例 7	784	80	60	4.73
对比例 8	588	60	20	0.05
对比例 9	441	45	120	6.00
对比例 10	588	60	60	5.98
对比例 11	441	45	30	5.97
对比例 12	588	60	20	5.97
对比例 13	490	50	60	0.06
对比例 14	588	60	60	4.75
对比例 15	588	60	30	4.73
对比例 16	588	60	300	48.60

表 11

实施例	复合颗粒的性能	
	平均粒度 (μm)	BET 比表面积 (m^2/g)
实施例 28	0.27	11.6
实施例 29	0.012	48.6
实施例 30	0.19	18.8
实施例 31	0.027	183.2
实施例 32	0.009	276.5
实施例 33	0.068	19.1
实施例 34	8.25	7.1
实施例 35	0.27	12.3
实施例 36	0.011	58.6
实施例 37	0.20	18.8
实施例 38	0.028	163.6
实施例 39	0.012	178.8
实施例 40	0.067	20.6
实施例 41	8.26	5.9

表 11 (续)

实施例	复合颗粒的性能		
	色调		
	L*值 ⁽¹⁾ (-)	a*值 ⁽¹⁾ (-)	b*值 ⁽¹⁾ (-)
实施例 28	9.56	8.26	-20.08
实施例 29	69.33	1.73	78.15
实施例 30	30.19	49.62	21.58
实施例 31	7.93	10.53	-21.76
实施例 32	31.73	54.63	25.05
实施例 33	67.84	0.76	79.37
实施例 34	11.34	6.36	-19.26
实施例 35	28.88	51.33	20.84
实施例 36	12.13	-16.65	-1.36
实施例 37	63.20	1.26	81.00
实施例 38	6.47	10.63	-22.12
实施例 39	66.82	0.63	79.71
实施例 40	25.43	56.13	24.91
实施例 41	71.34	0.19	82.87

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 11 (续)

实施例	复合颗粒的性能		
	色调		
	L*值 ⁽²⁾ (-)	a*值 ⁽²⁾ (-)	b*值 ⁽²⁾ (-)
实施例 28	19.86	8.26	-23.22
实施例 29	69.59	1.73	70.16
实施例 30	35.35	49.62	16.39
实施例 31	18.69	10.53	-24.82
实施例 32	36.56	54.63	19.68
实施例 33	68.13	0.76	71.32
实施例 34	21.14	6.36	-22.44
实施例 35	34.32	51.33	15.68
实施例 36	22.12	-16.65	-5.42
实施例 37	63.67	1.26	72.87
实施例 38	17.65	10.63	-25.16
实施例 39	67.13	0.63	71.65
实施例 40	31.65	56.13	19.55
实施例 41	71.59	0.91	74.65

(注)(2): 通过多光谱色度计 “MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 11 (续)

实施例	复合颗粒的性能	
	着色力 (%)	遮盖力 (cm ² /g)
实施例 28	240	1,610
实施例 29	243	510
实施例 30	223	780
实施例 31	254	540
实施例 32	252	520
实施例 33	236	480
实施例 34	254	410
实施例 35	238	1,530
实施例 36	238	470
实施例 37	232	790
实施例 38	256	540
实施例 39	243	490
实施例 40	222	530
实施例 41	218	450

表 11 (续)

实施例	复合颗粒的性能		
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	有机颜料的脱附 百分比 (%)	有机颜料的脱附 级 (-)
实施例 28	2.10	6.0	-
实施例 29	2.11	6.8	-
实施例 30	2.88	6.0	-
实施例 31	1.04	-	5
实施例 32	1.32	-	5
实施例 33	2.06	6.9	-
实施例 34	2.16	7.3	-
实施例 35	1.66	4.0	-
实施例 36	1.63	3.8	-
实施例 37	1.68	4.6	-
实施例 38	0.95	-	5
实施例 39	1.59	-	5
实施例 40	1.69	4.0	-
实施例 41	1.14	4.1	-

表 12

实施例	复合颗粒的性能	
	平均粒度 (μm)	BET 比表面积 (m^2/g)
实施例 42	0.27	12.8
实施例 43	0.018	47.8
实施例 44	0.20	19.1
实施例 45	0.030	179.6
实施例 46	0.008	278.8
实施例 47	0.068	24.6
实施例 48	8.25	7.9
实施例 49	0.27	13.3
实施例 50	0.014	51.2
实施例 51	0.20	18.9
实施例 52	0.027	156.8
实施例 53	0.010	171.9
实施例 54	0.068	21.9
实施例 55	8.26	6.1

表 12 (续)

实施例	复合颗粒的性能		
	色调		
	L*值 ⁽¹⁾ (-)	a*值 ⁽¹⁾ (-)	b*值 ⁽¹⁾ (-)
实施例 42	20.07	31.32	10.62
实施例 43	14.78	-15.26	7.79
实施例 44	42.65	21.32	51.17
实施例 45	40.49	-14.11	1.69
实施例 46	9.31	39.14	2.19
实施例 47	12.01	-13.99	11.37
实施例 48	30.77	3.24	24.57
实施例 49	16.52	26.33	10.92
实施例 50	12.03	-13.65	19.78
实施例 51	21.49	31.53	46.50
实施例 52	12.39	-12.59	3.12
实施例 53	38.11	28.26	41.83
实施例 54	9.27	30.16	0.13
实施例 55	31.92	3.24	-16.78

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 12 (续)

实施例	复合颗粒的性能		
	色调		
	L*值 ⁽²⁾ (-)	a*值 ⁽²⁾ (-)	b*值 ⁽²⁾ (-)
实施例 42	27.58	31.32	5.97
实施例 43	28.65	-15.26	3.28
实施例 44	45.44	21.32	44.52
实施例 45	43.64	-14.11	-2.52
实施例 46	19.68	39.14	-2.05
实施例 47	21.63	-13.99	6.68
实施例 48	35.80	3.24	-19.23
实施例 49	24.93	26.33	6.25
实施例 50	21.64	-13.65	14.67
实施例 51	28.65	31.53	40.08
实施例 52	22.29	-12.59	-1.16
实施例 53	41.69	28.26	35.64
实施例 54	19.65	30.16	-4.01
实施例 55	36.71	3.24	-20.8

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 12 (续)

实施例	复合颗粒的性能	
	着色力 (%)	遮盖力 (cm ² /g)
实施例 42	225	1,890
实施例 43	251	530
实施例 44	230	830
实施例 45	226	530
实施例 46	223	490
实施例 47	241	510
实施例 48	244	430
实施例 49	255	2,130
实施例 50	249	500
实施例 51	231	990
实施例 52	248	510
实施例 53	249	480
实施例 54	241	530
实施例 55	217	560

表 12 (续)

实施例	复合颗粒的性能		
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	有机颜料的脱附 百分比 (%)	有机颜料的脱附 级 (-)
实施例 42	2.32	6.9	-
实施例 43	1.64	8.7	-
实施例 44	2.16	8.6	-
实施例 45	1.23	-	5
实施例 46	1.41	-	5
实施例 47	1.82	8.6	-
实施例 48	2.32	8.9	-
实施例 49	1.68	5.6	-
实施例 50	1.72	4.1	-
实施例 51	1.65	5.7	-
实施例 52	1.18	-	5
实施例 53	1.36	-	5
实施例 54	1.72	4.9	-
实施例 55	1.62	3.1	-

表 13

对比例	复合颗粒的性能	
	平均粒度 (μm)	BET 比表面积 (m^2/g)
对比例 6	0.26	11.3
对比例 7	0.26	12.6
对比例 8	0.25	13.2
对比例 9	0.26	14.3
对比例 10	0.26	10.6
对比例 11	0.26	11.6
对比例 12	0.26	17.3
对比例 13	0.25	18.1
对比例 14	0.26	12.6
对比例 15	0.26	13.6
对比例 16	0.28	12.1

表 13 (续)

对比例	复合颗粒的性能		
	色调		
	L* 值 ⁽¹⁾ (-)	a* 值 ⁽¹⁾ (-)	b* 值 ⁽¹⁾ (-)
对比例 6	62.50	0.90	77.60
对比例 7	65.30	0.69	78.61
对比例 8	90.84	1.26	7.16
对比例 9	66.29	5.26	-21.52
对比例 10	64.25	3.10	-18.62
对比例 11	63.00	1.32	-15.98
对比例 12	58.10	0.18	-19.56
对比例 13	61.19	1.96	-16.39
对比例 14	30.84	15.14	-10.82
对比例 15	28.22	20.12	-8.85
对比例 16	68.04	-4.26	62.59

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 13（续）

对比例	复合颗粒的性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
对比例 6	63.01	0.90	69.64
对比例 7	65.67	0.69	70.60
对比例 8	92.85	1.26	2.68
对比例 9	66.62	5.26	-24.59
对比例 10	64.66	3.10	-21.83
对比例 11	63.48	1.32	-19.32
对比例 12	58.93	0.18	-22.72
对比例 13	61.78	1.96	-19.71
对比例 14	35.86	15.14	-14.42
对比例 15	33.81	20.12	-12.54
对比例 16	68.32	-4.26	55.37

(注)(2)：通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 13 续

对比例	复合颗粒的性能	
	着色力 (%)	遮盖力 (cm ² /g)
对比例 6	106	1,460
对比例 7	103	1,400
对比例 8	101	1,460
对比例 9	131	1,510
对比例 10	131	1,500
对比例 11	121	1,420
对比例 12	124	1,460
对比例 13	101	1,480
对比例 14	116	1,510
对比例 15	116	1,460
对比例 16	198	1,630

表 13(续)

对比例	复合颗粒的性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	有机颜料的脱附百分率 (%)
对比例 6	6.56	64.3
对比例 7	6.34	56.2
对比例 8	7.13	-
对比例 9	8.12	71.3
对比例 10	6.15	73.8
对比例 11	8.36	61.6
对比例 12	7.36	73.2
对比例 13	6.53	-
对比例 14	7.01	68.6
对比例 15	7.81	67.2
对比例 16	6.17	56.3

表 14

实施例	油漆的制备	油漆的性能	
	复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
实施例 56	实施例 12	1,024	0.90
实施例 57	实施例 13	922	0.76
实施例 58	实施例 14	1,152	0.83
实施例 59	实施例 15	870	0.78
实施例 60	实施例 16	845	0.64
实施例 61	实施例 17	1,100	0.95
实施例 62	实施例 18	1050	0.84
实施例 63	实施例 19	998	0.54
实施例 64	实施例 20	1,075	0.43
实施例 65	实施例 21	1,062	0.21
实施例 66	实施例 22	1,050	0.36
实施例 67	实施例 23	1,024	0.21
实施例 68	实施例 24	998	0.55
实施例 69	实施例 25	1,203	0.38
实施例 70	实施例 26	973	0.91
实施例 71	实施例 27	947	0.88

表 14 (续)

实施例	涂层膜的性能			
	60° 光泽度 %	色调		
		L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 56	93	55.51	48.99	-1.03
实施例 57	93	52.99	31.88	26.07
实施例 58	96	63.32	-5.63	-27.32
实施例 59	94	14.76	9.13	-17.38
实施例 60	96	57.26	48.61	24.36
实施例 61	93	82.35	2.65	77.47
实施例 62	93	81.93	0.93	84.56
实施例 63	97	46.52	53.16	5.63
实施例 64	98	35.39	-18.11	-6.15
实施例 65	86	31.83	-7.63	-28.39
实施例 66	96	11.28	9.13	-17.37
实施例 67	93	52.48	40.12	0.52
实施例 68	97	17.13	-16.64	-9.77
实施例 69	91	82.03	0.83	85.36
实施例 70	92	12.49	2.48	-11.00
实施例 71	94	15.16	-15.06	-8.96

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 14 (续)

实施例	涂层膜的性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 56	56.33	48.99	-4.72
实施例 57	54.33	31.88	20.65
实施例 58	63.69	-5.63	-29.50
实施例 59	23.64	9.13	-20.65
实施例 60	58.16	48.61	19.03
实施例 61	83.13	2.65	69.52
实施例 62	82.70	0.93	75.93
实施例 63	48.31	53.16	1.55
实施例 64	39.64	-18.11	-9.98
实施例 65	36.25	-7.63	-30.51
实施例 66	21.10	9.13	-20.64
实施例 67	53.88	40.12	-3.64
实施例 68	25.49	-16.64	-13.42
实施例 69	82.80	0.83	76.68
实施例 70	21.98	2.48	-14.59
实施例 71	24.14	-15.06	-12.20

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 14 (续)

实施例	涂层膜的性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 56	2.77	-
实施例 57	2.64	0.0813
实施例 58	2.59	-
实施例 59	1.46	0.0836
实施例 60	1.68	0.0812
实施例 61	2.31	0.0794
实施例 62	3.14	0.0703
实施例 63	1.93	-
实施例 64	2.24	0.0821
实施例 65	1.64	-
实施例 66	1.23	0.0844
实施例 67	1.46	0.0796
实施例 68	2.23	0.0772
实施例 69	2.03	0.0716
实施例 70	2.70	-
实施例 71	2.15	0.0837

表 15

实施例	油漆的制备	油漆的性能	
	复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性(-)
实施例 72	实施例 28	973	0.86
实施例 73	实施例 29	1,256	0.78
实施例 74	实施例 30	1,050	0.83
实施例 75	实施例 31	984	0.64
实施例 76	实施例 32	1,019	0.68
实施例 77	实施例 33	983	0.89
实施例 78	实施例 34	1,024	0.78
实施例 79	实施例 35	998	0.43
实施例 80	实施例 36	1,256	0.35
实施例 81	实施例 37	1,024	0.42
实施例 82	实施例 38	972	0.33
实施例 83	实施例 39	1,031	0.26
实施例 84	实施例 40	1,152	0.44
实施例 85	实施例 41	896	0.36

表 15 (续)

实施例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (%)	色调		
		L* 值 ⁽¹⁾ (-)	a* 值 ⁽¹⁾ (-)	b* 值 ⁽¹⁾ (-)
实施例 72	94	10.17	7.21	-21.25
实施例 73	91	71.07	1.13	81.81
实施例 74	93	33.10	49.21	22.36
实施例 75	93	9.27	10.69	-18.41
实施例 76	92	32.45	53.26	26.55
实施例 77	91	68.90	1.09	80.42
实施例 78	94	12.29	7.34	-20.63
实施例 79	98	31.13	49.63	15.89
实施例 80	97	13.65	-16.84	-3.41
实施例 81	96	66.34	1.26	83.47
实施例 82	98	7.19	9.64	-21.62
实施例 83	99	68.08	1.26	81.30
实施例 84	95	26.09	58.32	27.12
实施例 85	97	77.72	0.93	79.38

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 15 (续)

实施例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 72	20.30	7.21	-24.33
实施例 73	71.32	1.13	73.64
实施例 74	37.65	49.21	17.13
实施例 75	19.65	10.69	-21.63
实施例 76	37.13	53.26	21.11
实施例 77	69.16	1.09	72.32
实施例 78	21.83	7.34	-23.74
实施例 79	36.09	49.63	10.98
实施例 80	23.13	-16.84	-7.37
实施例 81	66.67	1.26	75.22
实施例 82	18.16	9.64	-24.68
实施例 83	68.36	1.26	73.16
实施例 84	32.16	58.32	21.65
实施例 85	78.15	0.93	71.33

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 15 (续)

实施例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 72	2.68	-
实施例 73	2.66	0.0824
实施例 74	2.13	-
实施例 75	1.48	0.0838
实施例 76	1.76	0.0829
实施例 77	2.34	0.0796
实施例 78	2.13	0.0812
实施例 79	1.68	-
实施例 80	1.71	0.0758
实施例 81	1.66	-
实施例 82	1.26	0.0820
实施例 83	1.61	0.0772
实施例 84	1.68	0.0816
实施例 85	1.69	0.0738

表 16

实施例	油漆的制备	油漆的性能	
	复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
实施例 86	实施例 42	922	0.78
实施例 87	实施例 43	1,114	0.69
实施例 88	实施例 44	1,050	0.68
实施例 89	实施例 45	1,024	0.63
实施例 90	实施例 46	963	0.64
实施例 91	实施例 47	1,256	0.83
实施例 92	实施例 48	1,152	0.71
实施例 93	实施例 49	998	0.36
实施例 94	实施例 50	983	0.35
实施例 95	实施例 51	1,050	0.41
实施例 96	实施例 52	1,021	0.26
实施例 97	实施例 53	944	0.26
实施例 98	实施例 54	1,157	0.40
实施例 99	实施例 55	973	0.21

表 16 (续)

实施例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (%)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 86	90	24.86	34.62	11.92
实施例 87	92	21.06	-14.11	7.53
实施例 88	91	43.49	25.66	56.73
实施例 89	92	39.84	-13.64	1.00
实施例 90	93	12.01	37.84	2.49
实施例 91	91	15.42	-12.95	12.21
实施例 92	94	30.78	4.62	-18.06
实施例 93	99	18.37	27.83	14.60
实施例 94	103	16.11	-11.62	18.98
实施例 95	101	24.37	29.65	43.66
实施例 96	100	3.51	-13.16	1.67
实施例 97	104	40.10	27.65	43.60
实施例 98	98	11.58	29.66	-1.30
实施例 99	99	34.79	5.62	-19.59

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 15（续）

实施例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 86	31.21	34.62	7.20
实施例 87	28.32	-14.11	3.03
实施例 88	46.14	25.66	49.80
实施例 89	43.11	-13.64	-3.18
实施例 90	21.63	37.84	-1.76
实施例 91	24.12	-12.95	7.48
实施例 92	35.81	4.62	-21.30
实施例 93	26.31	27.83	9.75
实施例 94	24.63	-11.62	13.91
实施例 95	30.84	29.65	37.38
实施例 96	15.56	-13.16	-2.54
实施例 97	43.32	27.65	37.32
实施例 98	21.32	29.66	-5.37
实施例 99	39.00	5.62	-22.75

(注)(2)：通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 16（续）

实施例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm ⁻¹)
实施例 86	2.73	-
实施例 87	1.98	0.0837
实施例 88	2.16	-
实施例 89	1.53	0.0830
实施例 90	1.76	0.0791
实施例 91	2.11	0.0807
实施例 92	2.36	0.0812
实施例 93	1.51	-
实施例 94	1.84	0.0783
实施例 95	1.53	-
实施例 96	1.26	0.0786
实施例 97	1.53	0.0768
实施例 98	1.86	0.0799
实施例 99	1.67	0.0791

表 17

对比例	油漆的制备	油漆性能	
	有机颜料或复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
对比例 17	有机颜料 B-1	12,560	2.69
对比例 18	有机颜料 B-2	13,814	3.13
对比例 19	有机颜料 G-1	9,621	2.16
对比例 20	有机颜料 R-1	11,211	2.11
对比例 21	有机颜料 R-2	13,264	3.26
对比例 22	有机颜料 R-3	9,863	2.43
对比例 23	有机颜料 Y-1	7,652	3.16
对比例 24	有机颜料 Y-2	6,835	2.93
对比例 25	对比例 1	12,186	2.13
对比例 26	对比例 2	1,050	1.69
对比例 27	对比例 3	10,240	2.11
对比例 28	对比例 4	1,664	1.83
对比例 29	对比例 5	2,650	2.16

表 17 (续)

对比例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (%)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
对比例 17	66	7.41	8.96	-19.51
对比例 18	63	6.98	11.20	-26.01
对比例 19	58	12.36	-18.48	-4.51
对比例 20	63	32.83	52.16	26.81
对比例 21	68	23.46	59.13	27.15
对比例 22	71	37.66	48.65	25.50
对比例 23	56	67.54	1.11	79.69
对比例 24	53	69.10	1.63	81.30
对比例 25	58	57.32	-2.64	-23.54
对比例 26	71	90.66	0.60	2.38
对比例 27	64	56.83	-2.13	-24.93
对比例 28	73	74.63	-0.98	-3.66
对比例 29	68	9.27	10.26	-18.43

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 15 (续)

对比例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ² (-)	a* 值 ² (-)	b* 值 ² (-)
对比例 17	18.32	8.96	-22.68
对比例 18	18.01	11.20	-28.96
对比例 19	22.27	-18.48	-8.42
对比例 20	37.43	52.16	21.36
对比例 21	30.14	59.13	21.68
对比例 22	41.32	48.65	20.11
对比例 23	67.83	1.11	71.63
对比例 24	69.36	1.63	73.16
对比例 25	58.00	-2.64	-25.94
对比例 26	92.33	0.60	-1.51
对比例 27	57.55	-2.13	-27.25
对比例 28	74.99	-0.98	-7.20
对比例 29	19.65	10.26	-21.65

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 17 (续)

对比例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
对比例 17	10.23	0.1262
对比例 18	10.24	0.1365
对比例 19	9.93	0.1126
对比例 20	13.84	0.1962
对比例 21	17.16	0.1123
对比例 22	18.32	0.1843
对比例 23	17.56	0.1468
对比例 24	19.32	0.1365
对比例 25	7.68	-
对比例 26	6.90	-
对比例 27	6.96	-
对比例 28	6.72	-
对比例 29	10.26	-

表 18

对比例	油漆的制备	油漆的性能	
	复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
对比例 30	对比例 6	4,832	2.31
对比例 31	对比例 7	16,121	2.31
对比例 32	对比例 8	2,164	2.16
对比例 33	对比例 9	13,212	2.46
对比例 34	对比例 10	4,321	2.13
对比例 35	对比例 11	5,662	2.13
对比例 36	对比例 12	8,962	2.46
对比例 37	对比例 13	2,011	2.52
对比例 38	对比例 14	9,099	2.18
对比例 39	对比例 15	10,113	2.29
对比例 40	对比例 16	18,432	2.11

表 18(续)

对比例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (%)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
对比例 30	61	63.05	1.93	76.41
对比例 31	65	66.06	2.62	72.96
对比例 32	66	89.02	3.82	7.47
对比例 33	68	61.49	5.21	-19.61
对比例 34	71	66.07	2.92	-16.35
对比例 35	66	61.50	2.16	-12.70
对比例 36	63	64.01	1.68	-20.63
对比例 37	66	65.04	2.34	-16.78
对比例 38	62	32.16	16.12	-14.10
对比例 39	65	30.69	21.11	-10.61
对比例 40	70	65.26	1.04	58.26

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 18(续)

对比例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
对比例 30	63.53	1.93	68.51
对比例 31	66.40	2.62	65.23
对比例 32	90.70	3.82	2.97
对比例 33	62.06	5.21	-22.77
对比例 34	66.41	2.92	-19.67
对比例 35	62.07	2.16	-16.20
对比例 36	64.44	1.68	-23.74
对比例 37	65.42	2.34	-20.08
对比例 38	36.90	16.12	-17.53
对比例 39	35.74	21.11	-14.22
对比例 40	65.63	1.04	51.26

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 18 (续)

对比例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
对比例 30	6.82	-
对比例 31	6.56	-
对比例 32	6.25	-
对比例 33	5.83	-
对比例 34	6.58	-
对比例 35	7.32	-
对比例 36	8.16	-
对比例 37	7.77	-
对比例 38	6.21	-
对比例 39	5.92	-
对比例 40	6.68	-

表 19

实施例	溶剂基颜料分散体制备 (研磨基料)	
	复合颗粒	
	种类	掺含量 (重量份)
实施例 100	实施例 12	40
实施例 101	实施例 15	40
实施例 102	实施例 16	40
实施例 103	实施例 17	40
实施例 104	实施例 18	40
实施例 105	实施例 20	40
实施例 106	实施例 21	40
实施例 107	实施例 22	40
实施例 108	实施例 12	45
实施例 109	实施例 15	45
实施例 110	实施例 12	90
实施例 111	实施例 15	90
实施例 112	实施例 12	20
实施例 113	实施例 12	10
实施例 114	实施例 12	20

表 19(续)

实施例	溶剂基颜料分散体的制备(研磨基料)			
	树脂		溶剂	
	种类	掺合量 (重量份)	种类	掺合量 (重量份)
实施例 100	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 101	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 102	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 103	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 104	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 105	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 106	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 107	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 108	硝化纤维	50	乙酸乙酯	5
实施例 109	硝化纤维	50	乙酸乙酯	5
实施例 110	松香改性的苯酚树脂	10	-	-
实施例 111	松香改性的苯酚树脂	10	-	-
实施例 112	醇酸树脂 密胺树脂	50 20	二甲苯	10
实施例 113	硝化纤维	90	-	-
实施例 114	聚氨脂树脂	80	-	-

表 20

实施例	颜料分散体的制备（研磨基料）	
	复合颗粒	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 115	实施例 28	40
实施例 116	实施例 31	40
实施例 117	实施例 32	40
实施例 118	实施例 33	40
实施例 119	实施例 34	40
实施例 120	实施例 36	40
实施例 121	实施例 37	40
实施例 122	实施例 38	40
实施例 123	实施例 42	40
实施例 124	实施例 45	40
实施例 125	实施例 47	40
实施例 126	实施例 48	40
实施例 127	实施例 28	45
实施例 128	实施例 31	45
实施例 129	实施例 28	90
实施例 130	实施例 31	90
实施例 131	实施例 28	20
实施例 132	实施例 28	10
实施例 133	实施例 28	20

表 20 (续)

实施例	颜料分散体的制备 (研磨基料)			
	树脂		溶剂	
	种类	掺合量 (重量份)	种类	掺合量 (重量份)
实施例 115	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 116	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 117	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 118	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 119	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 120	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 121	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 122	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 123	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 124	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 125	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 126	氨基醇酸树脂	20	稀料	40
实施例 127	硝化纤维	50	乙酸乙酯	5
实施例 128	硝化纤维	50	乙酸乙酯	5
实施例 129	松香改性的苯酚树脂	10	-	-
实施例 130	松香改性的苯酚树脂	10	-	-
实施例 131	醇酸树脂 密胺树脂	50 20	二甲苯	10
实施例 132	硝化纤维	90	-	-
实施例 133	聚氨脂树脂	80	-	-

表 21

实施例	油漆的制备	
	溶剂基颜料分散体	
	溶剂基颜料分散体	掺合量 (重量份)
实施例 134	实施例 100	39.0
实施例 135	实施例 101	39.0
实施例 136	实施例 102	39.0
实施例 137	实施例 103	39.0
实施例 138	实施例 104	39.0
实施例 139	实施例 105	39.0
实施例 140	实施例 106	39.0
实施例 141	实施例 107	39.0

表 21 (续)

实施例	油漆的制备	
	树脂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 134	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 135	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 136	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 137	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 138	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 139	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 140	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 141	氨基醇酸树脂	61.0

表 22

实施例	油漆的制备	
	溶剂基颜料分散体	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 142	实施例 115	39.0
实施例 143	实施例 116	39.0
实施例 144	实施例 117	39.0
实施例 145	实施例 118	39.0
实施例 146	实施例 119	39.0
实施例 147	实施例 120	39.0
实施例 148	实施例 121	39.0
实施例 149	实施例 122	39.0
实施例 150	实施例 123	39.0
实施例 151	实施例 124	39.0
实施例 152	实施例 125	39.0
实施例 153	实施例 126	39.0

表 22(续)

实施例	油漆的制备	
	树脂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 142	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 143	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 144	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 145	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 146	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 147	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 148	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 149	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 150	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 151	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 152	氨基醇酸树脂	61.0
实施例 153	氨基醇酸树脂	61.0

表 23

实施例	油漆的性能	
	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
实施例 134	873	0.86
实施例 135	724	0.71
实施例 136	703	0.60
实施例 137	914	0.90
实施例 138	856	0.81
实施例 139	870	0.41
实施例 140	853	0.19
实施例 141	847	0.33

表 23 (续)

实施例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (%)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 134	100	55.79	49.18	-0.03
实施例 135	103	14.82	9.03	-17.59
实施例 136	104	57.48	48.59	24.45
实施例 137	101	79.59	2.64	77.06
实施例 138	102	82.36	1.16	84.41
实施例 139	107	35.57	-18.13	-6.22
实施例 140	96	33.70	-7.36	-28.95
实施例 141	109	15.04	9.12	-17.98

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 23 (续)

实施例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 134	56.83	49.18	-4.16
实施例 135	23.68	9.03	-20.85
实施例 136	58.36	48.59	19.11
实施例 137	80.13	2.64	69.13
实施例 138	83.14	1.16	76.12
实施例 139	39.63	-18.13	-10.04
实施例 140	38.13	-7.36	-31.65
实施例 141	23.84	9.12	-21.22

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 23 (续)

实施例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 134	2.56	-
实施例 135	1.41	0.0683
实施例 136	1.65	0.0644
实施例 137	2.24	0.0598
实施例 138	2.84	0.0546
实施例 139	2.07	0.0695
实施例 140	1.54	-
实施例 141	1.16	0.0702

表 24

实施例	油漆的性能	
	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
实施例 142	822	0.83
实施例 143	842	0.61
实施例 144	897	0.65
实施例 145	830	0.85
实施例 146	872	0.76
实施例 147	1,111	0.34
实施例 148	894	0.38
实施例 149	826	0.31
实施例 150	778	0.75
实施例 151	901	0.60
实施例 152	1,094	0.80
实施例 153	1,003	0.69

表 24(续)

实施例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (%)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 142	102	9.66	7.74	-20.67
实施例 143	104	71.13	10.32	-20.02
实施例 144	102	32.49	53.32	25.84
实施例 145	99	8.59	1.01	80.26
实施例 146	104	34.02	7.14	-20.39
实施例 147	106	69.27	-16.38	-2.63
实施例 148	105	14.41	1.51	81.86
实施例 149	110	28.93	10.12	-21.75
实施例 150	98	13.16	32.50	11.41
实施例 151	100	64.93	-13.76	1.08
实施例 152	100	8.81	-13.18	12.03
实施例 153	104	68.90	4.03	-17.29

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 24(续)

实施例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 142	19.93	7.74	-23.78
实施例 143	71.38	10.32	-23.16
实施例 144	37.16	53.32	20.44
实施例 145	19.16	1.01	72.17
实施例 146	38.38	7.14	-23.51
实施例 147	69.53	-16.38	-6.63
实施例 148	23.38	1.51	73.69
实施例 149	34.36	10.12	-24.81
实施例 150	22.80	32.50	6.72
实施例 151	65.31	-13.76	-3.10
实施例 152	19.32	-13.18	7.31
实施例 153	69.16	4.03	-20.57

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 14 (续)

实施例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 142	2.53	-
实施例 143	1.33	0.0698
实施例 144	1.67	0.0681
实施例 145	2.23	0.0612
实施例 146	2.04	0.0643
实施例 147	1.68	0.0588
实施例 148	1.63	-
实施例 149	1.22	0.0687
实施例 150	2.61	-
实施例 151	1.46	0.0701
实施例 152	2.06	0.0674
实施例 153	2.27	0.0672

表 25

实施例	水基油漆的制备	油漆的性能	
	复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
实施例 154	实施例 12	2,073	0.88
实施例 155	实施例 13	2,560	0.57
实施例 156	实施例 14	2,150	0.64
实施例 157	实施例 15	1,883	0.59
实施例 158	实施例 16	1,964	0.58
实施例 159	实施例 17	2,123	0.91
实施例 160	实施例 18	2,380	0.90
实施例 161	实施例 19	2,150	0.41
实施例 162	实施例 20	2,262	0.40
实施例 163	实施例 21	2,022	0.31
实施例 164	实施例 22	2,586	0.28
实施例 165	实施例 23	2,301	0.29
实施例 166	实施例 24	2,284	0.42
实施例 167	实施例 25	2,176	0.41
实施例 168	实施例 26	2,169	0.90
实施例 169	实施例 27	2,048	0.92

表 25(续)

对比例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (-)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 154	91	54.32	47.13	-0.96
实施例 155	92	53.38	29.66	24.46
实施例 156	93	62.16	-5.32	-25.32
实施例 157	94	14.33	9.86	-17.37
实施例 158	92	57.99	46.36	22.24
实施例 159	86	80.69	1.14	73.75
实施例 160	86	80.16	0.90	79.63
实施例 161	93	45.36	52.26	4.92
实施例 162	96	35.60	-16.37	-8.45
实施例 163	96	30.36	-6.98	-27.32
实施例 164	98	13.45	6.81	-21.28
实施例 165	95	55.01	41.38	1.57
实施例 166	92	17.34	-13.65	-9.95
实施例 167	90	81.63	0.64	84.31
实施例 168	92	14.76	1.41	-9.41
实施例 169	94	15.69	-13.12	-9.19

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 25(续)

实施例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 154	55.24	47.13	-4.66
实施例 155	54.68	29.66	19.12
实施例 156	62.57	-5.32	-27.61
实施例 157	23.32	9.86	-20.64
实施例 158	58.83	46.36	17.01
实施例 159	81.32	1.14	65.98
实施例 160	80.80	0.90	71.28
实施例 161	47.31	52.26	0.88
实施例 162	39.65	-16.37	-12.16
实施例 163	35.12	-6.98	-29.50
实施例 164	22.68	6.81	-24.36
实施例 165	56.13	41.38	-2.64
实施例 166	25.63	-13.65	-13.59
实施例 167	82.37	0.64	75.69
实施例 168	23.64	1.41	-13.08
实施例 169	24.50	-13.12	-12.87

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 25 (续)

实施例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 154	2.68	-
实施例 155	2.59	0.0863
实施例 156	2.43	-
实施例 157	1.48	0.0872
实施例 158	1.63	0.0844
实施例 159	2.36	0.0818
实施例 160	3.51	0.0763
实施例 161	1.99	-
实施例 162	2.16	0.0810
实施例 163	1.78	-
实施例 164	1.33	0.0879
实施例 165	1.56	0.0798
实施例 166	2.49	0.0773
实施例 167	2.44	0.0818
实施例 168	2.74	-
实施例 169	2.39	0.0899

表 26

实施例	水基油漆的制备	油漆的性能	
	复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
实施例 170	实施例 28	2,048	0.76
实施例 171	实施例 29	2,162	0.93
实施例 172	实施例 30	1,920	0.56
实施例 173	实施例 31	1,983	0.54
实施例 174	实施例 32	1,862	0.53
实施例 175	实施例 33	2,014	0.90
实施例 176	实施例 34	1,818	0.75
实施例 177	实施例 35	1,997	0.44
实施例 178	实施例 36	2,026	0.36
实施例 179	实施例 37	1,971	0.42
实施例 180	实施例 38	1,969	0.36
实施例 181	实施例 39	2,156	0.35
实施例 182	实施例 40	2,048	0.45
实施例 183	实施例 41	1,741	0.22

表 26(续)

对比例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (-)	色调		
		L* 值 ⁽¹⁾ (-)	a* 值 ⁽¹⁾ (-)	b* 值 ⁽¹⁾ (-)
实施例 170	93	10.20	9.21	-19.25
实施例 171	95	71.07	1.68	82.35
实施例 172	91	30.64	49.63	22.42
实施例 173	94	11.46	13.62	-18.41
实施例 174	96	34.40	51.24	26.81
实施例 175	94	64.94	0.32	80.25
实施例 176	90	14.96	8.26	-20.54
实施例 177	103	26.47	52.62	20.31
实施例 178	98	2.21	-19.63	-4.74
实施例 179	100	62.03	3.26	80.64
实施例 180	103	8.31	13.62	-20.00
实施例 181	100	68.08	2.61	81.85
实施例 182	98	28.12	58.65	26.60
实施例 183	98	72.37	0.03	81.83

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 26(续)

对比例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 170	20.32	9.21	-22.43
实施例 171	71.32	1.68	74.16
实施例 172	35.70	49.63	17.18
实施例 173	21.23	13.62	-21.63
实施例 174	38.69	51.24	21.36
实施例 175	65.32	0.32	72.16
实施例 176	23.78	8.26	-23.66
实施例 177	32.45	52.62	15.18
实施例 178	14.65	-19.63	-8.64
实施例 179	62.57	3.26	72.53
实施例 180	18.96	13.62	-23.14
实施例 181	68.36	2.61	73.68
实施例 182	33.73	58.65	21.61
实施例 183	72.62	0.03	73.66

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 26 (续)

实施例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 170	2.56	-
实施例 171	2.56	0.0862
实施例 172	2.63	-
实施例 173	1.49	0.0872
实施例 174	1.63	0.0855
实施例 175	2.48	0.0838
实施例 176	2.65	0.0832
实施例 177	1.86	-
实施例 178	1.80	0.0786
实施例 179	1.77	-
实施例 180	1.32	0.0851
实施例 181	1.82	0.0797
实施例 182	1.99	0.0834
实施例 183	1.72	0.0893

表 27

实施例	水基油漆的制备	油漆的性能	
	复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性(-)
实施例 184	实施例 42	1,946	0.65
实施例 185	实施例 43	2,048	0.63
实施例 186	实施例 44	1,997	0.68
实施例 187	实施例 45	2,560	0.65
实施例 188	实施例 46	2,078	0.64
实施例 189	实施例 47	1,997	0.71
实施例 190	实施例 48	2,074	0.53
实施例 191	实施例 49	1,971	0.21
实施例 192	实施例 50	1,870	0.17
实施例 193	实施例 51	1,920	0.16
实施例 194	实施例 52	1,946	0.14
实施例 195	实施例 53	2,048	0.15
实施例 196	实施例 54	2,160	0.34
实施例 197	实施例 55	2,074	0.33

表 27(续)

对比例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (-)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 184	96	20.41	28.65	14.59
实施例 185	95	16.11	-13.18	9.22
实施例 186	87	44.68	22.11	53.57
实施例 187	94	41.31	-12.87	3.28
实施例 188	96	12.00	37.68	3.16
实施例 189	92	10.60	-11.76	9.86
实施例 190	95	28.28	1.68	-17.77
实施例 191	98	18.32	21.68	11.98
实施例 192	101	15.24	-16.32	-8.43
实施例 193	99	22.96	32.65	44.62
实施例 194	104	0.26	-14.54	1.83
实施例 195	102	40.09	29.63	44.97
实施例 196	99	12.03	32.48	-2.11
实施例 197	99	32.70	4.69	-19.54

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 27 (续)

实施例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 184	27.83	28.65	9.74
实施例 185	24.63	-13.18	4.64
实施例 186	47.14	22.11	46.80
实施例 187	44.32	-12.87	-1.01
实施例 188	21.62	37.68	-1.13
实施例 189	20.61	-11.76	5.24
实施例 190	33.85	1.68	-21.02
实施例 191	26.27	21.68	7.26
实施例 192	23.99	-16.32	-12.14
实施例 193	29.76	32.65	38.29
实施例 194	13.29	-14.54	-2.39
实施例 195	43.31	29.63	38.62
实施例 196	21.64	32.48	-6.14
实施例 197	37.33	4.69	-22.71

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 27 (续)

实施例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 184	2.32	-
实施例 185	2.71	0.0871
实施例 186	2.16	-
实施例 187	1.44	0.0866
实施例 188	1.56	0.840
实施例 189	1.94	0.0851
实施例 190	2.09	0.0892
实施例 191	1.78	-
实施例 192	1.74	0.0801
实施例 193	1.68	-
实施例 194	1.25	0.0808
实施例 195	1.48	0.0792
实施例 196	1.76	0.0826
实施例 197	1.86	0.0864

表 28

对比例	水基油漆的制备	油漆的性能	
	有机颜料或复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
对比例 41	有机颜料 B-1	18,623	3.13
对比例 42	有机颜料 B-2	19,632	4.12
对比例 43	有机颜料 G-1	21,560	3.14
对比例 44	有机颜料 R-1	23,121	2.86
对比例 45	有机颜料 R-2	18,621	3.16
对比例 46	有机颜料 R-3	14,683	2.98
对比例 47	有机颜料 Y-1	15,612	3.14
对比例 48	有机颜料 Y-2	19,123	3.16
对比例 49	对比例 1	21,914	1.59
对比例 50	对比例 2	2,202	2.56
对比例 51	对比例 3	20,198	1.71
对比例 52	对比例 4	2,432	2.31
对比例 53	对比例 5	5,680	2.18

表 28 (续)

对比例	涂层膜性能			
	60° 光泽度	色调		
		L* 值 ⁽¹⁾ (-)	a* 值 ⁽¹⁾ (-)	b* 值 ⁽¹⁾ (-)
对比例 41	56	6.45	7.14	-17.86
对比例 42	51	6.53	10.91	-23.15
对比例 43	46	12.10	-16.21	-7.26
对比例 44	56	29.95	50.16	23.61
对比例 45	61	20.84	57.61	25.01
对比例 46	63	33.74	44.16	22.35
对比例 47	28	62.68	0.08	74.36
对比例 48	65	67.01	1.10	77.06
对比例 49	46	56.66	-2.16	-23.60
对比例 50	59	89.03	0.32	2.26
对比例 51	50	56.32	-1.83	-24.62
对比例 52	66	73.16	-0.82	-3.22
对比例 53	48	7.84	11.62	-16.70

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 28 (续)

对比例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
对比例 41	17.64	7.14	-21.11
对比例 42	17.69	10.91	-26.14
对比例 43	22.10	-16.21	-10.60
对比例 44	35.16	50.16	-18.32
对比例 45	28.16	57.61	19.65
对比例 46	38.16	44.16	17.12
对比例 47	63.18	0.08	66.56
对比例 48	67.32	1.10	69.13
对比例 49	57.39	-2.16	-25.99
对比例 50	90.50	0.32	-1.62
对比例 51	57.07	-1.83	-26.95
对比例 52	73.48	-0.82	-6.79
对比例 53	18.63	11.62	-20.01

(注)(2)：通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 28 (续)

对比例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
对比例 41	12.16	0.1962
对比例 42	11.32	0.2036
对比例 43	10.91	0.1863
对比例 44	15.62	0.2562
对比例 45	19.32	0.1723
对比例 46	19.69	0.2364
对比例 47	19.23	0.2264
对比例 48	21.62	0.2446
对比例 49	7.01	-
对比例 50	8.12	-
对比例 51	7.63	-
对比例 52	7.31	-
对比例 53	11.16	-

表 29

对比例	水基油漆的制备	油漆的性能	
	复合颗粒种类	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
对比例 54	对比例 6	5,652	1.68
对比例 55	对比例 7	18,683	2.32
对比例 56	对比例 8	3,162	2.15
对比例 57	对比例 9	19,683	2.56
对比例 58	对比例 10	4,683	1.63
对比例 59	对比例 11	5,862	1.86
对比例 60	对比例 12	15,623	2.92
对比例 61	对比例 13	2,836	2.33
对比例 62	对比例 14	18,632	2.14
对比例 63	对比例 15	21,621	2.56
对比例 64	对比例 16	25,600	2.84

表 29（续）

对比例	涂层膜性能			
	60° 光泽度 (%)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
对比例 54	56	63.05	1.86	76.24
对比例 55	58	68.11	1.21	74.96
对比例 56	63	81.66	1.58	10.41
对比例 57	54	68.83	6.68	-19.56
对比例 58	63	66.65	2.19	-20.65
对比例 59	61	65.78	2.22	-17.28
对比例 60	56	59.81	1.01	-18.76
对比例 61	61	58.92	2.38	-17.07
对比例 62	53	34.09	15.24	-10.98
对比例 63	48	30.64	22.68	-7.74
对比例 64	42	65.81	-2.82	59.72

(注)(1)：通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 29（续）

对比例	涂层膜的性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
对比例 54	63.53	1.86	68.35
对比例 55	68.39	1.21	67.13
对比例 56	82.37	1.58	5.77
对比例 57	69.10	6.68	-22.72
对比例 58	66.97	2.19	-23.76
对比例 59	66.13	2.22	-20.56
对比例 60	60.50	1.01	-21.96
对比例 61	59.68	2.38	-20.36
对比例 62	38.44	15.24	-14.57
对比例 63	35.70	22.68	-11.49
对比例 64	66.16	-2.82	52.64

(注)(2)：通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 29 (续)

对比例	涂层膜的性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm)
对比例 54	7.32	-
对比例 55	6.83	-
对比例 56	5.21	-
对比例 57	6.38	-
对比例 58	7.62	-
对比例 59	6.66	-
对比例 60	5.92	-
对比例 61	6.31	-
对比例 62	5.73	-
对比例 63	7.83	-
对比例 64	8.93	-

表 30

实施例	水基颜料分散体的制备 (研磨基料)	
	复合颗粒	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 198	实施例 12	40.8
实施例 199	实施例 15	40.8
实施例 200	实施例 16	40.8
实施例 201	实施例 17	40.8
实施例 202	实施例 18	40.8
实施例 203	实施例 20	40.8
实施例 204	实施例 21	40.8
实施例 205	实施例 22	40.8
实施例 206	实施例 12	30.0
实施例 207	实施例 15	30.0
实施例 208	实施例 15	10.8
实施例 209	实施例 16	10.8
实施例 210	实施例 12	40.6
实施例 211	实施例 12	23.0
实施例 212	实施例 12	10.0
实施例 213	实施例 12	10.0
实施例 214	实施例 12	40.0

表 30 (续)

实施例	水基颜料分散体产品 (研磨基料)	
	复合颗粒	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 198	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 199	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 200	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 201	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 202	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 203	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 204	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 205	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 206	水溶性丙烯酸树脂	56.0
实施例 207	水溶性丙烯酸树脂	56.0
实施例 208	苯乙烯-丙烯酸- 甲基丙烯酸树脂	10.8
实施例 209	苯乙烯-丙烯酸- 甲基丙烯酸树脂	10.8
实施例 210	聚氧乙烯烷基胺	10.2
实施例 211	苯乙烯-丙烯酸树脂 苯乙烯-丙烯酸乳液	5.0 30.0
实施例 212	水溶性丙烯酸树脂 密胺树脂	15.0 5.0
实施例 213	水溶性聚酯树脂 密胺树脂	15.0 5.0
实施例 214	水溶性聚氨酯树脂	40.0

表 30 (续)

实施例	水基颜料分散体的制备 (研磨基料)	
	添加剂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 198	消泡剂	0.3
实施例 199	消泡剂	0.3
实施例 200	消泡剂	0.3
实施例 201	消泡剂	0.3
实施例 202	消泡剂	0.3
实施例 203	消泡剂	0.3
实施例 204	消泡剂	0.3
实施例 205	消泡剂	0.3
实施例 206	-	-
实施例 207	-	-
实施例 208	甘油	5.4
实施例 209	甘油	5.4
实施例 210	乙二醇	10.2
实施例 211	聚乙烯蜡	2.0
实施例 212	-	-
实施例 213	-	-
实施例 214	-	-

表 30 (续)

实施例	水基颜料分散体的制备 (研磨基料)	
	溶剂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 198	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 199	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 200	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 201	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 202	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 203	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 204	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 205	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 206	水	14.0
实施例 207	水	14.0
实施例 208	水	62.2
	异丙醇	10.8
实施例 209	水	62.2
	异丙醇	10.8
实施例 210	水	39.1
实施例 211	水	30.0
	异丙醇	10.0
实施例 212	水	70.0
实施例 213	水	70.0
实施例 214	乙醇	20.0

表 30 (续)

实施例	水基颜料分散体的制备 (研磨基料)	
	复合颗粒	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 215	实施例 28	40.8
实施例 216	实施例 31	40.8
实施例 217	实施例 32	40.8
实施例 218	实施例 33	40.8
实施例 219	实施例 34	40.8
实施例 220	实施例 36	40.8
实施例 221	实施例 37	40.8
实施例 222	实施例 38	40.8
实施例 223	实施例 42	40.8
实施例 224	实施例 45	40.8
实施例 225	实施例 47	40.8
实施例 226	实施例 48	40.8
实施例 227	实施例 28	30.0
实施例 228	实施例 31	30.0
实施例 229	实施例 31	10.8
实施例 230	实施例 32	10.8
实施例 231	实施例 28	40.6
实施例 232	实施例 28	23.0
实施例 233	实施例 28	10.0
实施例 234	实施例 28	10.0
实施例 235	实施例 28	40.0

表 31 (续)

实施例	水基颜料分散体的制备 (研磨基料)	
	树脂	
	种类	掺含量 (重量份)
实施例 215	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 216	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 217	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 218	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 219	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 220	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 221	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 222	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 223	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 224	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 225	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 226	水溶性醇酸树脂	29.6
实施例 227	水溶性丙烯酸树脂	56.0
实施例 228	水溶性丙烯酸树脂	56.0
实施例 229	苯乙烯-丙烯酸- 甲基丙烯酸树脂	10.8
实施例 230	苯乙烯-丙烯酸- 甲基丙烯酸树脂	10.8
实施例 231	聚氧乙烯烷基胺	10.2
实施例 232	苯乙烯-丙烯酸树脂	5.0
	苯乙烯-丙烯酸乳液	30.0
实施例 233	水溶性丙烯酸树脂	15.0
	密胺树脂	5.0
实施例 234	水溶性聚酯树脂	15.0
	密胺树脂	5.0
实施例 235	水溶性聚氨酯树脂	40.0

表 31 (续)

实施例	水基颜料分散体的制备 (研磨基料)	
	添加剂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 215	消泡剂	0.3
实施例 216	消泡剂	0.3
实施例 217	消泡剂	0.3
实施例 218	消泡剂	0.3
实施例 219	消泡剂	0.3
实施例 220	消泡剂	0.3
实施例 221	消泡剂	0.3
实施例 222	消泡剂	0.3
实施例 223	消泡剂	0.3
实施例 224	消泡剂	0.3
实施例 225	消泡剂	0.3
实施例 226	消泡剂	0.3
实施例 227	-	-
实施例 228	-	-
实施例 229	甘油	5.4
实施例 230	甘油	5.4
实施例 231	乙二醇	10.2
实施例 232	聚乙烯蜡	2.0
实施例 233	-	-
实施例 234	-	-
实施例 235	-	-
实施例 236	-	-

表 30 (续)

实施例	水基颜料分散体的制备 (研磨基料)	
	溶剂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 215	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 216	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 217	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 218	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 219	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 220	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 221	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 222	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 223	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 224	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 225	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 226	水	15.8
	丁基溶纤剂	13.5
实施例 227	水	14.0
实施例 228	水	14.0
实施例 229	水	62.2
	异丙醇	10.8
实施例 230	水	62.2
	异丙醇	10.8
实施例 231	水	39.1
实施例 232	水	30.0
	异丙醇	10.0
实施例 233	水	70.0
实施例 234	水	70.0
实施例 235	乙醇	20.0

表 32

实施例	油漆的制备	
	水基颜料分散体	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 236	实施例 198	30.4
实施例 237	实施例 199	30.4
实施例 238	实施例 200	30.4
实施例 239	实施例 201	30.4
实施例 240	实施例 202	30.4
实施例 241	实施例 203	30.4
实施例 242	实施例 204	30.4
实施例 243	实施例 205	30.4

表 32(续)

实施例	油漆的制备	
	树脂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 236	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 237	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 238	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 239	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 240	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 241	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 242	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 243	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6

表 32(续)

实施例	油漆的制备	
	添加剂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 236	消泡剂	0.1
实施例 237	消泡剂	0.1
实施例 238	消泡剂	0.1
实施例 239	消泡剂	0.1
实施例 240	消泡剂	0.1
实施例 241	消泡剂	0.1
实施例 242	消泡剂	0.1
实施例 243	消泡剂	0.1

表 32(续)

实施例	油漆的制备	
	溶剂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 236	水	9.1
实施例 237	水	9.1
实施例 238	水	9.1
实施例 239	水	9.1
实施例 240	水	9.1
实施例 241	水	9.1
实施例 242	水	9.1
实施例 243	水	9.1

表 33

实施例	油漆的制备	
	水基颜料分散体	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 244	实施例 215	30.4
实施例 245	实施例 216	30.4
实施例 246	实施例 217	30.4
实施例 247	实施例 218	30.4
实施例 248	实施例 219	30.4
实施例 249	实施例 220	30.4
实施例 250	实施例 221	30.4
实施例 251	实施例 222	30.4
实施例 252	实施例 223	30.4
实施例 253	实施例 224	30.4
实施例 254	实施例 225	30.4
实施例 255	实施例 226	30.4

表 33(续)

实施例	油漆的制备	
	树脂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 244	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 245	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 246	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 247	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 248	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 249	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 250	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 251	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 252	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 253	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 254	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6
实施例 255	水溶性醇酸树脂	46.2
	水溶性密胺树脂	12.6

表 33(续)

实施例	油漆的制备	
	添加剂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 244	消泡剂	0.1
实施例 245	消泡剂	0.1
实施例 246	消泡剂	0.1
实施例 247	消泡剂	0.1
实施例 248	消泡剂	0.1
实施例 249	消泡剂	0.1
实施例 250	消泡剂	0.1
实施例 251	消泡剂	0.1
实施例 252	消泡剂	0.1
实施例 253	消泡剂	0.1
实施例 254	消泡剂	0.1
实施例 255	消泡剂	0.1

表 33(续)

实施例	油漆的制备	
	溶剂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 244	水	9.1
实施例 245	水	9.1
实施例 246	水	9.1
实施例 247	水	9.1
实施例 248	水	9.1
实施例 249	水	9.1
实施例 250	水	9.1
实施例 251	水	9.1
实施例 252	水	9.1
实施例 253	水	9.1
实施例 254	水	9.1
实施例 255	水	9.1

表 34

实施例	油漆的性能	
	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
实施例 236	1,563	0.84
实施例 237	1,462	0.55
实施例 238	1,382	0.55
实施例 239	1,563	0.86
实施例 240	1,481	0.84
实施例 241	1,568	0.36
实施例 242	1,396	0.27
实施例 243	1,280	0.19

表 34 (续)

实施例	涂层膜性能			
	60° 发光度 (%)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 236	96	57.43	47.32	0.53
实施例 237	98	14.82	8.16	-18.42
实施例 238	96	58.05	47.32	23.28
实施例 239	92	77.88	1.57	74.73
实施例 240	93	80.06	1.01	83.58
实施例 241	101	34.99	-17.63	-7.82
实施例 242	103	29.91	-7.32	-28.92
实施例 243	105	8.81	7.68	-19.46

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 34 (续)

实施例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 236	58.32	47.32	-3.63
实施例 237	23.68	8.16	-21.64
实施例 238	58.88	47.32	18.00
实施例 239	78.32	1.57	66.91
实施例 240	80.64	1.01	75.33
实施例 241	39.16	-17.63	-11.56
实施例 242	35.13	-7.32	-31.62
实施例 243	19.32	7.68	-22.63

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 34 (续)

实施例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 236	2.53	-
实施例 237	1.38	0.0722
实施例 238	1.60	0.0695
实施例 239	2.15	0.0678
实施例 240	3.36	0.0626
实施例 241	2.06	0.0663
实施例 242	1.67	-
实施例 243	1.29	- 0.0715

表 35

实施例	水基油漆的性能	
	粘度 (cP)	储存稳定性 (-)
实施例 244	1,463	0.70
实施例 245	1,563	0.49
实施例 246	1,496	0.48
实施例 247	1,583	0.85
实施例 248	1,462	0.62
实施例 249	1,386	0.31
实施例 250	1,260	0.36
实施例 251	1,496	0.32
实施例 252	1,515	0.60
实施例 253	1,516	0.61
实施例 254	1,493	0.66
实施例 255	1,486	0.47

表 35（续）

实施例	涂层膜性能			
	60° 发光度 (%)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 244	97	11.58	9.11	-19.39
实施例 245	98	9.31	11.99	-20.02
实施例 246	100	33.08	53.16	25.83
实施例 247	99	71.07	1.02	80.25
实施例 248	97	11.40	7.63	-18.75
实施例 249	103	13.16	-17.12	-7.16
实施例 250	105	67.83	1.66	80.22
实施例 251	108	7.19	11.16	-21.07
实施例 252	101	20.84	29.16	12.37
实施例 253	98	41.45	-13.64	3.00
实施例 254	97	14.76	-12.03	10.41
实施例 255	101	32.07	2.16	-17.72

(注)(1)：通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 35（续）

实施例	涂层膜性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 244	21.32	9.11	-22.56
实施例 245	19.68	11.99	-23.16
实施例 246	37.63	53.16	20.43
实施例 247	71.32	1.02	72.16
实施例 248	21.19	7.63	-21.95
实施例 249	22.80	-17.12	-10.05
实施例 250	68.12	1.66	72.13
实施例 251	18.16	11.66	-24.16
实施例 252	28.16	29.16	7.63
实施例 253	44.44	-13.64	-1.28
实施例 254	23.64	-12.03	5.77
实施例 255	36.83	2.16	-20.98

(注)(2)：通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 35 (续)

实施例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 244	2.44	-
实施例 245	1.41	0.0720
实施例 246	1.58	0.0702
实施例 247	2.42	0.0695
实施例 248	2.60	0.0688
实施例 249	1.73	0.0636
实施例 250	1.69	-
实施例 251	1.26	0.0701
实施例 252	2.25	-
实施例 253	1.40	0.0726
实施例 254	1.88	0.0697
实施例 255	2.01	0.0734

表 36

实施例	树脂组合物的制备	树脂组合物性能
	复合颗粒种类	分散状况 (-)
实施例 256	实施例 12	5
实施例 257	实施例 13	4
实施例 258	实施例 14	5
实施例 259	实施例 15	5
实施例 260	实施例 16	5
实施例 261	实施例 17	5
实施例 262	实施例 18	5
实施例 263	实施例 19	5
实施例 264	实施例 20	5
实施例 265	实施例 21	4
实施例 266	实施例 22	4
实施例 267	实施例 23	5
实施例 268	实施例 24	5
实施例 269	实施例 25	5
实施例 270	实施例 26	5
实施例 271	实施例 27	4

表 36 (续)

实施例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 256	55.66	45.26	-0.86
实施例 257	53.87	33.16	23.16
实施例 258	65.32	-4.68	-25.01
实施例 259	8.52	6.43	-15.26
实施例 260	53.32	45.16	20.30
实施例 261	76.31	4.62	73.16
实施例 262	80.11	0.87	82.63
实施例 263	47.32	50.69	4.65
实施例 264	34.96	-16.14	-2.68
实施例 265	31.62	-6.31	-26.63
实施例 266	12.00	5.42	-15.28
实施例 267	53.98	35.62	2.58
实施例 268	17.13	-16.54	-7.73
实施例 269	83.21	0.46	84.34
实施例 270	9.94	4.18	-6.83
实施例 271	16.12	-17.16	-8.98

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 36 (续)

实施例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 256	56.47	45.26	-4.56
实施例 257	55.11	33.16	17.89
实施例 258	65.63	-4.68	-27.32
实施例 259	19.11	6.43	-18.64
实施例 260	54.62	45.16	15.17
实施例 261	76.62	4.62	65.42
实施例 262	80.75	0.87	74.11
实施例 263	49.00	50.69	0.63
实施例 264	39.14	-16.14	-6.68
实施例 265	36.09	-6.31	-28.85
实施例 266	21.62	5.42	-18.66
实施例 267	55.21	35.62	-1.68
实施例 268	25.49	-16.54	-11.48
实施例 269	84.08	0.46	75.72
实施例 270	20.13	4.18	-10.62
实施例 271	24.79	-17.16	-12.67

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 36 (续)

实施例	树脂组合物性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 256	2.83	-
实施例 257	2.38	0.0804
实施例 258	2.54	-
实施例 259	1.36	0.0848
实施例 260	1.55	0.0813
实施例 261	2.38	0.0786
实施例 262	3.25	0.0766
实施例 263	1.66	-
实施例 264	2.26	0.0814
实施例 265	1.43	-
实施例 266	1.34	0.0858
实施例 267	1.56	0.0764
实施例 268	2.24	0.0748
实施例 269	2.34	0.0813
实施例 270	2.56	-
实施例 271	2.22	0.0867

表 37

实施例	树脂组合物的制备 复合颗粒种类	树脂组合物性能 分散状况 (-)
实施例 272	实施例 28	5
实施例 273	实施例 29	5
实施例 274	实施例 30	5
实施例 275	实施例 31	5
实施例 276	实施例 32	5
实施例 277	实施例 33	5
实施例 278	实施例 34	5
实施例 279	实施例 35	5
实施例 280	实施例 36	5
实施例 281	实施例 37	5
实施例 282	实施例 38	5
实施例 283	实施例 39	5
实施例 284	实施例 40	5
实施例 285	实施例 41	5

37 (续)

实施例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 272	7.83	8.93	-19.52
实施例 273	66.64	0.11	76.01
实施例 274	25.86	43.11	20.38
实施例 275	6.79	8.64	-18.08
实施例 276	29.94	50.16	23.94
实施例 277	65.31	0.52	74.97
实施例 278	9.55	5.24	-19.56
实施例 279	26.26	46.32	19.84
实施例 280	13.14	-14.11	-6.43
实施例 281	59.93	1.16	71.92
实施例 282	4.33	8.32	-20.00
实施例 283	68.04	0.82	77.09
实施例 284	26.06	54.00	22.36
实施例 285	66.62	-1.03	72.93

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 37 (续)

实施例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* ²⁾ (-)	a* ²⁾ (-)	b* ²⁾ (-)
实施例 272	18.62	8.93	-22.69
实施例 273	66.96	0.11	68.13
实施例 274	31.98	43.11	15.24
实施例 275	17.88	8.64	-21.32
实施例 276	35.15	50.16	18.63
实施例 277	65.68	0.52	67.14
实施例 278	19.85	5.24	-22.72
实施例 279	32.29	46.32	14.73
实施例 280	22.79	-14.11	-9.81
实施例 281	60.61	1.16	64.24
实施例 282	16.14	8.32	-23.14
实施例 283	68.32	0.82	69.16
实施例 284	32.13	54.00	17.13
实施例 285	66.94	-1.03	65.20

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 37(续)

实施例	树脂组合物性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 272	2.66	-
实施例 273	2.43	0.00833
实施例 274	2.62	-
实施例 275	1.42	0.0856
实施例 276	1.56	0.0836
实施例 277	2.43	0.0779
实施例 278	2.43	0.0816
实施例 279	1.86	-
实施例 280	1.86	0.0761
实施例 281	1.63	-
实施例 282	1.23	0.0838
实施例 283	1.64	0.0795
实施例 284	1.86	0.0812
实施例 285	1.32	0.0888

表 38

实施例	树脂组合物的制备	树脂组合物性能
	复合颗粒种类	分散状况 (-)
实施例 286	实施例 42	5
实施例 287	实施例 43	4
实施例 288	实施例 44	5
实施例 289	实施例 45	5
实施例 290	实施例 46	5
实施例 291	实施例 47	5
实施例 292	实施例 48	5
实施例 293	实施例 49	5
实施例 294	实施例 50	5
实施例 295	实施例 51	5
实施例 296	实施例 52	5
实施例 297	实施例 53	5
实施例 298	实施例 54	5
实施例 299	实施例 55	5

表 38 (续)

实施例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 286	19.61	25.62	6.63
实施例 287	15.43	-12.14	11.00
实施例 288	39.63	20.66	46.37
实施例 289	37.68	-12.51	2.89
实施例 290	9.95	36.11	5.01
实施例 291	12.71	-10.65	8.88
实施例 292	28.20	2.16	-12.70
实施例 293	11.36	21.21	9.74
实施例 294	12.82	-11.68	16.06
实施例 295	19.95	30.66	41.35
实施例 296	-0.12	-15.16	0.85
实施例 297	37.34	25.16	38.34
实施例 298	10.63	26.13	3.12
实施例 299	28.20	1.68	-12.67

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 38 (续)

实施例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* ²⁾ (-)	a* ²⁾ (-)	b* ²⁾ (-)
实施例 286	27.23	25.62	2.17
实施例 287	24.13	-12.14	6.33
实施例 288	42.93	20.66	39.95
实施例 289	41.34	-12.51	-1.38
实施例 290	20.14	36.11	0.63
实施例 291	22.14	-10.65	4.31
实施例 292	33.79	2.16	-16.20
实施例 293	21.16	21.21	5.13
实施例 294	22.22	-11.68	11.14
实施例 295	27.49	30.66	35.18
实施例 296	13.03	-15.16	-3.32
实施例 297	41.06	25.16	32.32
实施例 298	20.63	26.13	-1.16
实施例 299	33.79	1.68	-16.17

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 38 (续)

实施例	树脂组合物性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 286	2.58	-
实施例 287	1.84	0.0841
实施例 288	2.61	-
实施例 289	1.48	0.0832
实施例 290	1.65	0.0783
实施例 291	2.03	0.0826
实施例 292	2.16	0.0832
实施例 293	1.12	-
实施例 294	1.81	0.0788
实施例 295	1.44	-
实施例 296	1.22	0.0817
实施例 297	1.48	0.0775
实施例 298	1.80	0.0829
实施例 299	1.62	0.0883

表 39

对比例	树脂组合物的制备	树脂组合物性能
	有机颜料或复合颗粒种类	分散状况 (-)
对比例 65	有机颜料 B-1	2
对比例 66	有机颜料 B-2	1
对比例 67	有机颜料 G-1	2
对比例 68	有机颜料 R-1	2
对比例 69	有机颜料 R-2	2
对比例 70	有机颜料 R-3	1
对比例 71	有机颜料 Y-1	1
对比例 72	有机颜料 Y-2	1
对比例 73	对比例 1	2
对比例 74	对比例 2	3
对比例 75	对比例 3	2
对比例 76	对比例 4	3
对比例 77	对比例 5	2

表 39 (续)

对比例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
对比例 65	6.81	7.63	-17.38
对比例 66	3.17	9.34	-21.02
对比例 67	13.13	-16.14	-6.54
对比例 68	32.42	-49.16	23.68
对比例 69	20.80	56.32	22.39
对比例 70	31.18	46.12	21.62
对比例 71	63.69	0.66	74.11
对比例 72	66.34	0.32	76.04
对比例 73	57.88	-2.10	-24.96
对比例 74	88.63	0.31	2.01
对比例 75	55.56	-1.80	-25.83
对比例 76	73.32	-0.78	-3.01
对比例 77	5.74	6.42	15.78

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 39 (续)

对比例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* ²⁾ (-)	a* ²⁾ (-)	b* ²⁾ (-)
对比例 65	17.89	7.63	-20.65
对比例 66	15.32	9.34	-24.11
对比例 67	22.78	-16.14	-9.92
对比例 68	37.11	49.16	18.38
对比例 69	28.13	56.32	17.16
对比例 70	36.13	46.12	16.42
对比例 71	64.13	0.66	66.32
对比例 72	66.67	0.32	68.16
对比例 73	58.52	-2.10	-27.27
对比例 74	90.05	0.31	-1.86
对比例 75	56.37	-1.80	-28.09
对比例 76	73.64	-0.78	-6.59
对比例 77	17.13	6.42	-19.13

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 39 (续)

对比例	树脂组合物性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
对比例 65	11.24	0.2227
对比例 66	11.15	0.2321
对比例 67	9.42	0.2124
对比例 68	15.68	0.3263
对比例 69	17.23	0.2162
对比例 70	19.26	0.2963
对比例 71	17.78	0.2816
对比例 72	20.01	0.2614
对比例 73	7.68	-
对比例 74	7.00	-
对比例 75	7.22	-
对比例 76	7.18	-
对比例 77	10.98	-

表 40

对比例	树脂组合物的制备	树脂组合物性能
	复合颗粒种类	分散状况 (-)
对比例 78	对比例 6	2
对比例 79	对比例 7	3
对比例 80	对比例 8	2
对比例 81	对比例 9	2
对比例 82	对比例 10	2
对比例 83	对比例 11	2
对比例 84	对比例 12	3
对比例 85	对比例 13	2
对比例 86	对比例 14	2
对比例 87	对比例 15	3
对比例 88	对比例 16	2

表 40 (续)

对比例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
对比例 78	58.10	0.08	75.42
对比例 79	59.44	0.19	72.96
对比例 80	88.69	1.01	4.19
对比例 81	63.05	3.32	-20.11
对比例 82	56.33	1.68	-17.10
对比例 83	60.53	0.09	-14.79
对比例 84	58.66	0.29	-15.67
对比例 85	59.97	-0.88	-13.80
对比例 86	28.20	12.11	-8.85
对比例 87	25.00	16.23	-6.08
对比例 88	66.40	-1.32	58.14

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 40 (续)

对比例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* ²⁾ (-)	a* ²⁾ (-)	b* ²⁾ (-)
对比例 78	58.93	0.08	67.57
对比例 79	60.16	0.19	65.23
对比例 80	90.31	1.01	-0.15
对比例 81	63.53	3.32	-23.25
对比例 82	57.32	1.68	-20.39
对比例 83	61.17	0.09	-18.19
对比例 84	59.44	0.29	-19.03
对比例 85	60.65	-0.88	-17.25
对比例 86	33.79	12.11	-12.54
对比例 87	31.32	16.23	-9.91
对比例 88	66.73	-1.32	51.14

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 40(续)

对比例	涂层膜性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
对比例 78	7.62	-
对比例 79	7.82	-
对比例 80	6.91	-
对比例 81	6.66	-
对比例 82	7.31	-
对比例 83	7.26	-
对比例 84	7.25	-
对比例 85	7.88	-
对比例 86	6.96	-
对比例 87	6.83	-
对比例 88	7.19	-

表 41

实施例	母胶丸的制备	
	复合颗粒	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 300	实施例 12	20.0
实施例 301	实施例 15	20.0
实施例 302	实施例 16	20.0
实施例 303	实施例 17	20.0
实施例 304	实施例 18	20.0
实施例 305	实施例 20	20.0
实施例 306	实施例 21	20.0
实施例 307	实施例 22	20.0
实施例 308	实施例 12	20.0
实施例 309	实施例 15	20.0
实施例 310	实施例 17	20.0
实施例 311	实施例 12	30.0
实施例 312	实施例 15	30.0
实施例 313	实施例 12	30.0

表 41 (续)

实施例	母胶丸的制备	
	树脂	
	类型	掺合量 (重量份)
实施例 300	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 301	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 302	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 303	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 304	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 305	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 306	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 307	聚氯乙烯树脂 -	80.0
实施例 308	苯乙烯-丙烯酸共聚物树脂	80.0
实施例 309	苯乙烯-丙烯酸共聚物树脂	80.0
实施例 310	苯乙烯-丙烯酸共聚物树脂	80.0
实施例 311	低密度聚乙烯	70.0
实施例 312	聚丙烯	70.0
实施例 313	高密度聚乙烯	70.0

表 41 (续)

实施例	母胶丸		
	形状	平均大直径 (平均长度) (mm)	平均小直径 (平均直径) (mm)
实施例 300	圆柱形	4.3	3.2
实施例 301	圆柱形	3.8	3.1
实施例 302	圆柱形	4.1	3.0
实施例 303	圆柱形	4.3	2.9
实施例 304	圆柱形	4.2	3.1
实施例 305	圆柱形	3.9	3.2
实施例 306	圆柱形	3.2	3.3
实施例 307	圆柱形	3.8	3.2
实施例 308	圆柱形	3.9	3.3
实施例 309	圆柱形	4.1	3.2
实施例 310	圆柱形	4.3	3.2
实施例 311	圆柱形	4.2	3.0
实施例 312	圆柱形	4.3	3.1
实施例 313	圆柱形	4.0	3.0

表 42

实施例	母胶丸的制备	
	复合颗粒	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 314	实施例 28	20.0
实施例 315	实施例 31	20.0
实施例 316	实施例 32	20.0
实施例 317	实施例 33	20.0
实施例 318	实施例 34	20.0
实施例 319	实施例 36	20.0
实施例 320	实施例 37	20.0
实施例 321	实施例 38	20.0
实施例 322	实施例 42	20.0
实施例 323	实施例 45	20.0
实施例 324	实施例 47	20.0
实施例 325	实施例 48	20.0
实施例 326	实施例 28	20.0
实施例 327	实施例 31	20.0
实施例 328	实施例 33	20.0
实施例 329	实施例 28	30.0
实施例 330	实施例 31	30.0
实施例 331	实施例 28	30.0

表 42 (续)

实施例	母胶丸的制备	
	树脂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 314	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 315	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 316	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 317	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 318	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 319	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 320	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 321	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 322	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 323	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 324	聚氯乙烯树脂	80.0
实施例 325	低密度聚甲烯	80.0
实施例 326	苯乙烯-丙烯酸共聚物树脂	80.0
实施例 327	苯乙烯-丙烯酸共聚物树脂	80.0
实施例 328	苯乙烯-丙烯酸共聚物树脂	80.0
实施例 329	低密度聚乙烯	70.0
实施例 330	聚丙烯	70.0
实施例 331	高密度聚乙烯	70.0

表 42（续）

实施例	母胶丸		
	形状	平均大直径 (平均长度) (mm)	平均小直径 (平均直径) (mm)
实施例 314	圆柱形	4.1	3.1
实施例 315	圆柱形	4.0	3.0
实施例 316	圆柱形	4.3	2.9
实施例 317	圆柱形	4.1	3.0
实施例 318	圆柱形	3.8	3.1
实施例 319	圆柱形	4.0	3.0
实施例 320	圆柱形	3.9	3.2
实施例 321	圆柱形	4.1	3.1
实施例 322	圆柱形	4.2	3.2
实施例 323	圆柱形	3.9	3.1
实施例 324	圆柱形	4.0	3.0
实施例 325	圆柱形	4.1	2.9
实施例 326	圆柱形	4.0	3.3
实施例 327	圆柱形	3.8	3.2
实施例 328	圆柱形	3.7	3.2
实施例 329	圆柱形	4.0	3.3
实施例 330	圆柱形	4.1	3.0
实施例 331	圆柱形	4.2	3.1

表 43

实施例	树脂组合物的制备	
	母胶丸	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 332	实施例 300	25.0
实施例 333	实施例 301	25.0
实施例 334	实施例 302	25.0
实施例 335	实施例 303	25.0
实施例 336	实施例 304	25.0
实施例 337	实施例 305	25.0
实施例 338	实施例 306	25.0
实施例 339	实施例 307	25.0
实施例 340	实施例 314	25.0
实施例 341	实施例 315	25.0
实施例 342	实施例 316	25.0
实施例 343	实施例 317	25.0
实施例 344	实施例 318	25.0
实施例 345	实施例 319	25.0
实施例 346	实施例 320	25.0
实施例 347	实施例 321	25.0
实施例 348	实施例 322	25.0
实施例 349	实施例 323	25.0
实施例 350	实施例 324	25.0
实施例 351	实施例 325	25.0

表 43 (续)

实施例	树脂组合物的制备	
	树脂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 332	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 333	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 334	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 335	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 336	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 337	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 338	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 339	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 340	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 341	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 342	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 343	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 344	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 345	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 346	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 347	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 348	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 349	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 350	聚氯乙烯树脂	74.5
实施例 351	聚氯乙烯树脂	74.5

表 43 (续)

实施例	树脂组合物的制备	
	添加剂	
	种类	掺合量 (重量份)
实施例 332	硬脂酸钙	0.5
实施例 333	硬脂酸钙	0.5
实施例 334	硬脂酸钙	0.5
实施例 335	硬脂酸钙	0.5
实施例 336	硬脂酸钙	0.5
实施例 337	硬脂酸钙	0.5
实施例 338	硬脂酸钙	0.5
实施例 339	硬脂酸钙	0.5
实施例 340	硬脂酸钙	0.5
实施例 341	硬脂酸钙	0.5
实施例 342	硬脂酸钙	0.5
实施例 343	硬脂酸钙	0.5
实施例 344	硬脂酸钙	0.5
实施例 345	硬脂酸钙	0.5
实施例 346	硬脂酸钙	0.5
实施例 347	硬脂酸钙	0.5
实施例 348	硬脂酸钙	0.5
实施例 349	硬脂酸钙	0.5
实施例 350	硬脂酸钙	0.5
实施例 351	硬脂酸钙	0.5

表 44

实施例	树脂组合物性能			
	分散状况 (-)	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 332	5	55.01	45.18	-0.03
实施例 333	5	11.50	6.83	-16.29
实施例 334	5	56.11	38.64	21.40
实施例 335	5	79.59	1.62	77.06
实施例 336	5	81.31	- 1.21	83.38
实施例 337	5	33.54	-7.63	-4.23
实施例 338	5	32.32	-5.16	-28.24
实施例 339	5	11.27	7.96	-16.33

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 44(续)

实施例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 332	56.13	46.18	-4.16
实施例 333	21.26	6.83	-19.62
实施例 334	57.12	46.64	16.21
实施例 335	80.13	3.62	69.13
实施例 336	81.99	1.21	75.14
实施例 337	38.00	-17.63	-8.15
实施例 338	37.03	-7.16	-30.98
实施例 339	21.09	7.96	-19.65

(注)(2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 44(续)

实施例	树脂组合物性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 332	2.78	-
实施例 333	1.27	0.0761
实施例 334	1.48	0.0722
实施例 335	2.26	0.0698
实施例 336	3.03	0.0675
实施例 337	2.11	0.0703
实施例 338	1.36	-
实施例 339	1.26	0.0766

表 45

实施例	树脂组合物性能			
	分散状 况	色调		
		L* 值 ¹⁾ (-)	a* 值 ¹⁾ (-)	b* 值 ¹⁾ (-)
实施例 340	5	9.94	8.12	-20.02
实施例 341	5	7.80	9.13	-19.81
实施例 342	5	30.54	52.14	24.72
实施例 343	5	69.87	0.56	77.23
实施例 344	5	11.91	5.77	-18.86
实施例 345	5	12.26	-15.13	-4.63
实施例 346	5	63.67	1.82	76.01
实施例 347	5	6.64	9.63	-21.15
实施例 348	5	20.80	28.16	9.21
实施例 349	5	41.08	-13.13	2.65
实施例 350	5	12.74	-11.65	10.06
实施例 351	5	29.51	2.63	-13.83

(注)(1): 通过轻便式光谱色度计“COLOR-GUIDE 45/0”(由 BYK CHEMIE JAPAN CO., LTD.生产)测得。

表 45(续)

实施例	树脂组合物性能		
	色调		
	L* 值 ²⁾ (-)	a* 值 ²⁾ (-)	b* 值 ²⁾ (-)
实施例 340	20.13	8.12	-23.16
实施例 341	18.60	9.13	-22.96
实施例 342	35.62	52.14	19.37
实施例 343	70.12	0.56	69.29
实施例 344	21.56	5.77	-22.06
实施例 345	22.20	-15.13	-8.53
实施例 346	64.11	1.82	68.13
实施例 347	17.77	9.63	-24.24
实施例 348	28.13	28.16	4.63
实施例 349	44.13	-13.13	-1.61
实施例 350	22.16	-11.65	5.43
实施例 351	34.81	2.63	-17.28

(注) 2): 通过多光谱色度计“MSC-IS-2D”(由 SUGA TESTING MACHINES MANUFACTURING CO., LTD.生产)测得。

表 45 (续)

实施例	树脂组合物性能	
	耐光性 (ΔE^* 值) (-)	透明度 (线性吸收) (μm^{-1})
实施例 340	2.53	-
实施例 341	1.36	0.0766
实施例 342	1.46	0.0747
实施例 343	2.35	0.0685
实施例 344	2.38	0.0731
实施例 345	1.69	0.0673
实施例 346	1.60	-
实施例 347	1.13	0.0754
实施例 348	2.50	-
实施例 349	1.44	0.0746
实施例 350	1.97	0.0738
实施例 351	1.93	0.0744