

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C08K 13/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380103922.5

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 100341931C

[22] 申请日 2003.10.23

[21] 申请号 200380103922.5

[30] 优先权

[32] 2002.11.21 [33] US [31] 10/301,139

[86] 国际申请 PCT/US2003/033827 2003.10.23

[87] 国际公布 WO2004/048460 英 2004.6.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.23

[73] 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 菲利普·肖特兰德

布雷特·D·厄米

[56] 参考文献

JP9-279044A 1997.10.28

US5530083A 1996.6.25

EP1236758A1 2002.9.4

EP0595141A1 1994.5.4

审查员 王 轶

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 封新琴 巫肖南

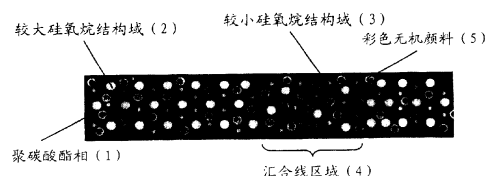
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于聚碳酸酯-硅氧烷共聚物和共混物的不带条纹黑色制剂

[57] 摘要

本发明涉及一种黑色树脂组合物，包括：聚碳酸酯-硅氧烷共聚物树脂，该共聚物包括聚碳酸酯单元和聚有机硅氧烷单元，其中中值硅氧烷结构域大小大于 100 纳米；和着色剂组合，该组合包括至少一种有机着色剂和至少一种无机着色剂，其中所述有机着色剂和无机着色剂的组合导致一种黑色模塑部件，该部件的 L* 值小于约 29，C* 值小于约 1.5 (包括镜面组件) 或 L* 值小于约 8 和 C* 值小于约 3 (不包括镜面组件)。



1. 一种黑色树脂组合物，包括：

聚碳酸酯-硅氧烷共聚物树脂，该共聚物包括聚碳酸酯单元和聚有机硅氧烷单元，其中中值硅氧烷结构域大小大于 100 纳米；和

包括至少一种有机着色剂和至少一种无机着色剂的着色剂组合，其中有机着色剂的总用量大于 0.3%，彩色无机颜料的总用量大于 0.5%，基于组合物的重量，其中当在黑色模塑部件中时，该黑色树脂组合物的亮度值小于 29 和彩度值小于 1.5，包括镜面组件，或亮度值小于 8 和彩度值小于 3，不包括镜面组件。

2. 如权利要求 1 所述的组合物，其中该彩色无机颜料选自金属氧化物、钛酸盐、铝酸盐、碳酸盐、群青、金属硫化物以及它们的混合物。

3. 权利要求 2 的组合物，其中彩色无机颜料选自铁氧化物、铬氧化物和它们的混合物。

4. 如权利要求 1 所述的组合物，其中有机着色剂的总用量大于 0.8%，基于组合物的重量。

5. 如权利要求 1 所述的组合物，其中彩色无机颜料的总用量大于 0.75%，基于组合物的重量。

6. 如权利要求 1 所述的组合物，其中聚有机硅氧烷单元占组合物的总重量的 1.5~15 重量%。

7. 如权利要求 1 所述的组合物，其中聚有机硅氧烷单元占组合物的总重量的 3~5 重量%。

8. 如权利要求 1 所述的组合物，其中所述组合物包括小于 0.8 重量%的二氧化钛。

9. 一种降低着色的组合物中汇合线的可见性的方法，该组合物包括聚碳酸酯-聚硅氧烷共聚物，该方法包括将包括至少一种有机着色剂和至少一种彩色无机着色剂的着色剂组合结合到该聚碳酸酯-聚硅氧烷共聚物中的步骤，其中有机着色剂的总用量大于 0.3%，彩色无机颜料的总用量大于 0.5%，基于组合物的总重量，以产生着色组合物，当在黑色模塑部件中时，该着色组合物的亮度值小于 29 和彩度值小于 1.5，包括镜面组件，或亮度值小于 8 和彩度值小于 3，不包括镜面组件。

10. 一种不具有可见条纹的模塑塑料部件,所述塑料部件具有黑色并包括:

A. 含有聚碳酸酯-硅氧烷共聚物树脂的树脂组合物,该共聚物包括聚碳酸酯单元和聚有机硅氧烷单元,其中中值硅氧烷结构域大小大于 100 纳米;和

B. 包括至少一种有机着色剂和至少一种无机着色剂的着色剂组合,其中有机着色剂的总用量大于 0.3%,彩色无机颜料的总用量大于 0.5%,基于组合物的总重量,其中该黑色模塑部件的亮度值小于 29 和彩度值小于 1.5,包括镜面组件,或亮度值小于 8 和彩度值小于 3,不包括镜面组件。

用于聚碳酸酯-硅氧烷共聚物和共混物的不带条纹黑色制剂

发明领域

本发明涉及用于聚碳酸酯-硅氧烷树脂和包含聚碳酸酯-硅氧烷树脂的共混物的不带条纹黑色制剂(non-streaking black color formulation)。本发明还涉及含有不带条纹黑色制剂的树脂。

发明背景

聚碳酸酯-硅氧烷共聚物和共聚物含有两不混溶相。当中值硅氧烷结构域大小(median siloxane domain size)大于 100 纳米时,基体显示出半透明性或甚至是不透明性,取决于部件厚度,这造成许多着色性问题。当该结构域是不规则形状时,大小相应于该结构域的最大维度(dimension)。

结构域大小使用微观技术,例如扫描电子显微镜、透射电子显微镜来表征。通常,从根据 SEM 或 TEM 技术测量的结构域大小的分布确定中值大小。因为与可见光的波长相比,这些共聚物和共混物中的硅氧烷结构域的大小不可忽略,并且由于这些结构域的折射率与聚碳酸酯相显著不同,发生了显著量的光散射。

结果是白色乳状外观,使得非常难以获得高彩度(chroma)颜色、非常低彩度颜色和颜色深度(depth)。此外,在模塑部件中硅氧烷结构域的粒度分布中的局部差异通常导致称作条纹(streak)、流线(flow-line)或汇合线(knit-lines)的可见缺陷外观。该系统的非均相性质还产生着色剂分离的可能,因为着色剂对一个结构域比对另一个结构域的亲合力大。

上述因素的结果,在从聚碳酸酯-硅氧烷共聚物或共混物组合物制得的模塑部件中从未获得中值硅氧烷结构域大于 100 纳米的具有美学吸引力的深黑(jet-black)色。

本领域技术人员众所周知通常通过加入炭黑获得深黑的着色树脂。在聚碳酸酯和聚碳酸酯共混物中商业深黑颜色制剂(color formulations)通常含有 0.2~0.5% 的炭黑。然而,由于在由该着色树脂制成的最终制品中出现条纹(也称作流线或汇合线),此制剂不能加入到中值硅氧烷结构域大小大于

100 纳米的聚碳酸酯-硅氧烷共聚物和共混物中。

需要提供着色剂组合物，其中值硅氧烷结构域大小大于 100 纳米的共聚物和共混物中提供低亮度(lightness)和非常低彩度的聚碳酸酯-聚硅氧烷。还需要提供着色剂组合物，其提供中值硅氧烷结构域大小大于 100 纳米的深黑聚碳酸酯-聚硅氧烷共聚物和共混物。

附图简述

如图 1 所示，市售的深黑聚碳酸酯制剂含有 0.2 ~ 0.5 % 的炭黑，例如市售的深黑聚碳酸酯组合物，如 GE Plastics(USA)LEXAN 141R-701。用于着色塑料的黑色颜料列举于，例如“Coloring Plastics, Thomas G. Webber, Wiley Interscience, NY(1979), 38-39 页”。作为条纹中不同硅氧烷结构域大小分布的结果，显示出更黑色的汇合线或“条纹”。在汇合线区域中，平均硅氧烷结构域通常更小，将会散射更少的光，由此造成更深的颜色深度。结果，条纹将显示出更暗。图 1 为表示现有技术带有 0.2-0.5 % 炭黑(颜料黑 7)的平面聚碳酸酯的截面示意图。该区域显示出比部件其它区域暗。

如图 2 所示，当本发明的制剂用于中值结构域大小大于 100 纳米的聚碳酸酯-硅氧烷共聚物和共混物时，模塑部件将显示出不带有可见汇合线(条纹)的深黑颜色。图 2 为表示本发明平面聚碳酸酯的截面示意图。

发明简述

本发明一方面涉及树脂组合物，包括：

聚碳酸酯-硅氧烷共聚物树脂，该共聚物包括聚碳酸酯单元和聚有机硅氧烷单元，其中中值硅氧烷结构域大小大于 100 纳米；和

至少一种有机着色剂和至少一种无机着色剂的着色剂组合，其中该有机和无机着色剂的组合导致一种黑色模塑部件，该部件的 L*值小于约 29，C*值小于约 1.5(包括镜面组件(specular component))或 L*值小于约 8 和 C*值小于约 3(不包括镜面组件)。

本发明的另一方面涉及降低组合物中汇合线的可见性的方法，该组合物包括聚碳酸酯-聚硅氧烷共聚物，该方法包括结合包括至少一种有机着色剂和至少一种无机着色剂的着色剂组合，以使该组合导致黑色模塑部件，该部件的 L*值小于约 29，C*值小于约 1.5(包括镜面组件)或 L*值小于约 8

和 C*值小于约 3(不包括镜面组件)。

优选实施方式

通过参考下面本发明优选实施方式及其实施例的描述,更易于理解本发明。在说明书和权利要求书中将涉及一些术语,定义这些术语具有下面的意义:

单数形式的“一种”、“一个”和“该”包括复数的意义,除非说明书中另有说明。

“任选的”和“任选地”指接下来描述的事件或情况可能发生或可能不发生,而且该描述包括该事件发生的情形和该事件不发生的情形。

术语“镜面组件”对应于 ASTM E284 中定义的镜面反射。

颜色通过三个属性定义:亮度、彩度和色调。在深黑制品中,因为亮度和彩度都非常低,色调不是非常相关的。深黑颜色大约是可以制造的最低的彩度和最低的亮度的颜色。黑色具有更广泛的定义,即黑色可以允许更高的 L*和 C*值。深黑颜色是黑色的相应于最低亮度和彩度的子集。

当标准着色剂制剂用于获得其中中值硅氧烷结构域大小大于 100 纳米的黑色聚碳酸酯-硅氧烷共聚物或共混物时,模塑部件显示出可见的汇合线(也称作条纹或流线)。深黑颜色甚至更具有挑战性,因为标准着色剂制剂很少提供作为深黑颜色特征的低亮度和低彩度组合。然而,在本发明中,意外地发现当在其中中值硅氧烷结构域大小大于 100 纳米的聚碳酸酯-硅氧烷共聚物或共混物中使用本发明的着色剂组合时,获得了深黑颜色,并且汇合线、条纹或流线不再是可见的。本发明一方面涉及 L*小于约 29 和 C*小于约 1.5 的深黑制剂。C*相应于 ASTM E284 定义的彩度的量度,作为用于指示该颜色偏离相同亮度的灰度(gray)的程度的颜色的属性。

本发明的着色剂组合含有导致暗色的至少一种有机颜料和导致暗色的至少一种无机颜料。该彩色无机颜料(colored inorganic pigment)将分散在给出暗色的整个树脂基体中,但是没有暗到被认为是深黑。彩色无机颜料的总用量超过一定量,汇合线将消失。

在一种实施方式中,彩色无机颜料的存在量为树脂重量的至少 0.5 重量%,优选为树脂重量的至少 0.75 重量%,更优选为树脂重量的至少 1 重量%。

着色剂组合中存在的有机着色剂还改善了颜色外观，并提供了最终深黑颜色。在一种实施方式中，该深黑外观可以在本发明的颜色制剂中获得，该制剂除了该彩色无机颜料外带有最低 0.3 % 的炭黑和/或导致黑色的有机物质的组合。

合适的有机着色剂包括但不限于：炭黑(例如颜料黑 7)，有机染料和颜料，例如偶氮染料、次甲基染料、香豆素类染料、吡唑啉酮、quinophthalones、喹吖啶酮(quinacridones)、perinones、蒽醌、酞菁、菲衍生物、蒽衍生物、靛蓝类染料和硫靛衍生物、咪唑衍生物、萘二甲酰亚胺衍生物、咕吨、噻吨、吡嗪染料、若丹明和所有它们的衍生物。

合适的彩色无机颜料包括但不限于：金属氧化物、混合的金属氧化物、钛酸盐、铝酸盐、碳酸盐、铁氧化物、铬氧化物、群青和金属硫化物(包括稀土金属硫化物)。在本发明更优选的实施方式中，彩色无机颜料包括具有低亮度和低彩度的颜料，例如颜料黑 28 或颜料黑 30。该颜料可来自例如 Shepherd Color Company(Cleveland, OH-USA)，标注为“黑 1”、“黑 376”、“黑 462”和“黑 411”。

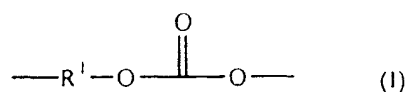
在本发明中，无机颜料的总量大于或等于约 0.5 %，和有机着色剂的总量大于或等于约 0.3 %，基于树脂的重量。在优选的实施方式中，彩色无机颜料的总用量大于或等于约 0.75 %，和无机着色剂的总用量大于或等于约 0.5 %，基于树脂的重量。在最优选的实施方式中，彩色无机颜料的总用量大于或等于约 1 %，和有机着色剂的总用量大于或等于约 0.8 %，基于树脂的重量。

在本发明的一种实施方式中，着色剂组合包括炭黑和至少一种无机着色剂。在本发明的另一实施方式中，该着色剂组合包括炭黑、其它有机着色剂和至少一种无机着色剂。在本发明的另一实施方式中，着色剂组合包括炭黑、产生黑色的至少两种有机着色剂、和至少一种无机着色剂。产生黑色的有机着色剂的实例包括但不限于染料索引中提及的(Solvent Green)溶剂绿 3 和溶剂红 135 的混合物或溶剂绿 3、溶剂紫 13 和颜料蓝 15: 4 的混合物。

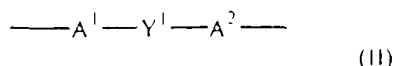
在本发明的另一实施方式中，着色剂组合包括最低约 0.2 ~ 约 0.3 重量 % 的炭黑，基于树脂重量。在另一实施方式中，着色剂组合包括两种有机着色剂，该两种有机着色剂的总量最低为约 0.5 重量 %，基于树脂重量。本

发明披露的该颜色制剂通常与聚碳酸酯-硅氧烷或共混物复配。

在此使用的术语“聚碳酸酯”包括含有通式(I)结构单元的聚合物:

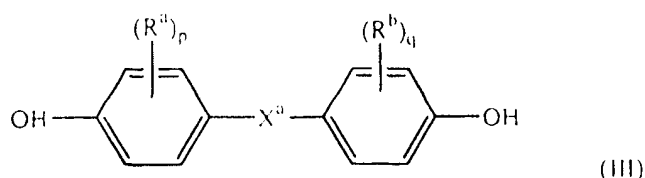


其中 R^1 基团总数的至少约 60% 是芳族有机基团且余量是脂族、脂环族、或芳族基团。优选, R^1 是芳族有机基团, 更优选是通式(II)的基团:

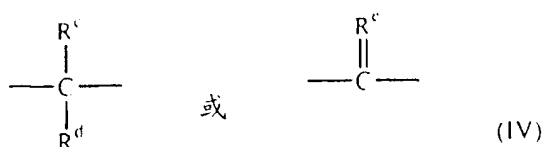


其中 A^1 和 A^2 各自为单环二价芳基和 Y^1 是分隔 A^1 和 A^2 的含有 0 个、一个或两个原子的桥接基团。在示意的实施方案中, 一个原子分隔 A^1 和 A^2 。此类型基团的说明性的、非限制性例子是 ---O--- 、 ---S--- 、 ---S(O)--- 、 $\text{---S(O}_2\text{)---}$ 、 ---C(O)--- 、亚甲基、环己基亚甲基、2-[2,2,1]-双环亚庚基、亚乙基、亚异丙基、亚新戊基、亚环己基、亚环十五烷基、亚环十二烷基、和亚金刚烷基等。在另一实施方式中, 没有原子分隔 A^1 和 A^2 , 其示例性实例为双酚(OH-苯-苯-OH)。桥接基团 Y^1 可以是烃基或饱和烃基如亚甲基、亚环己基或亚异丙基。

可以由其中仅一个原子分隔 A^1 和 A^2 的二羟基化合物的反应生产聚碳酸酯。在此使用的术语“二羟基化合物”包括, 例如, 具有如下通式(III)的双酚化合物:



其中 R^a 和 R^b 各自独立地表示氢、卤素原子或一价烃基, p 和 q 各自独立地是 0-4 的整数, 和 X^a 表示通式(IV)的基团中的一种:



其中 R^c 和 R^d 各自独立地表示氢原子或一价直链或环状烃基和 R^c 是二价烃基。

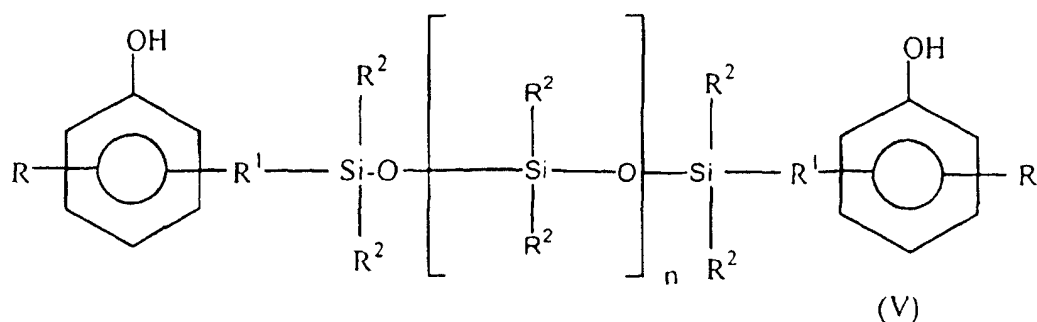
合适二羟基化合物的一些说明性的、非限制性例子包括由美国专利 4217438 中以名称或通式(属类或具体)公开的二元酚和二羟基取代的芳族

烃。可以由通式(III)表示的双酚化合物类型的非穷尽列举的具体例子包括如下物质：1,1-双(4-羟基苯基)甲烷、1,1-双(4-羟基苯基)乙烷、2,2-双(4-羟基苯基)丙烷(以下“双酚 A”或“BPA”)、2,2-双(4-羟基苯基)丁烷、2,2-双(4-羟基苯基)辛烷、1,1-双(4-羟基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)正丁烷、双(4-羟基苯基)苯基甲烷、2,2-双(4-羟基-1-甲基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基-叔丁基苯基)丙烷、双(羟基芳基)烷烃如 2,2-双(4-羟基-3-溴苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)环戊烷、4,4'-双酚和双(羟基芳基)环烷烃如 1,1-双(4-羟基苯基)环己烷等，以及包括至少一种上述双酚化合物的组合。

在需要使用碳酸酯共聚物而不是均聚物的情况下，也可以采用从两种或多种不同二元酚的聚合得到的聚碳酸酯或二元酚与二醇或与羧基或酸封端的聚酯或与二元酸或与羟基酸或与脂族二元酸的共聚物。一般情况下，有用的脂族二元酸含有 2-约 40 个碳。优选的脂族二元酸是十二烷二酸。

由于它们的低温延性和阻燃性，已经认可了硅氧烷-聚碳酸酯嵌段共聚物，并且该共聚物还用作结合磷光性颜料的基体。可以通过在界面反应条件下将光气导入二元酚，例如 BPA 和羟基芳基封端的聚二有机硅氧烷的混合物中，制备这些嵌段共聚物。可以通过使用叔胺催化剂促进反应物的聚合。

可以使用的某些羟基芳基封端的聚二有机硅氧烷包括式(V)的酚-硅氧烷：



其中 R 各自可以相同或不同，并且选自氢、卤素、C₍₁₋₈₎烷氧基、C₍₁₋₈₎烷基和 C₍₆₋₁₃₎芳基，R¹为 C₍₁₋₈₎二价脂族基团，R²选自相同或不同的 C₍₁₋₁₃₎一价有机基团，和 n 为大于或等于 1 的整数，优选大于或等于约 10，更优选大于或等于约 25 并最优选大于或等于约 40。还优选 n 为小于或等于约 1000 的整数，优选小于或等于 100，更优选小于或等于约 75 并最优选小于或等于约 60。在一种实施方式中，n 为小于或等于 50。特别优选的羟基芳基封

端的聚二有机硅氧烷是其中 R^2 为甲基和 R 为氢或甲氧基且位于酚取代基的邻位的化合物,以及其中 R^1 为丙基并位于酚取代基的邻位或对位的化合物。

上式(V)中 R 包括的一些基团为氢、卤素、例如溴和氯;烷基,例如甲基、乙基和丙基;烷氧基,例如甲氧基、乙氧基和丙氧基;芳基,例如苯基、氯苯基和甲苯基。 R^1 中包括的基团为,例如二亚甲基、三亚甲基和四亚甲基。 R^2 中包括的基团为,例如 $C_{(1-13)}$ 烷基、卤代烷基,例如三氟丙基和氯烷基;芳基,例如苯基、氯苯基和甲苯基。 R^2 优选为甲基或甲基和三氟丙基的混合物,或甲基和苯基的混合物。

硅氧烷-聚碳酸酯嵌段共聚物的重均分子量(M_w , 通过例如凝胶渗透色谱、超速离心或光散射测量)大于或等于约 10,000, 优选为大于或等于约 20,000。还优选重均分子量小于或等于约 200,000, 优选为小于或等于约 100,000。非常希望聚有机硅氧烷单元占硅氧烷-聚碳酸酯共聚物的总重量的约 0.5 ~ 约 80wt%。硅氧烷嵌段的链长相应于约 10 ~ 约 100 化学键合的有机硅氧烷单元。它们可以以例如 US-A-5530083 中描述的方法制备,在此将其全部引入作为参考。

如本领域所知的,本发明的组合物可以进一步包括添加剂,如抗氧化剂、脱模剂、阻燃剂或着色剂的任何组合,以在日光下获得所需的美学外观,和紫外光稳定剂(例如小于总组合物的约 3 重量%)。

任选地,可以加入高达约 15 重量%, 优选不大于 10 重量%的粒状无机填料,以便赋予模塑组合物以所需加工和物理性能。这种填料包括但不限于玻璃纤维、玻璃微球、硅灰石、磨碎石英等粒状无机填料。所述性能包括热稳定性、增加的密度、刚性、较低的蠕变和纹理。颗粒的最大尺寸可以变化,但是可以小于或等于约 50 微米, 优选小于或等于约 15 微米, 更优选小于或等于约 10 微米。还优选最小尺寸大于或等于约 0.1 微米, 更优选大于或等于约 1 微米, 最优选大于或等于约 2 微米。

可以根据所有已知的制备包括热塑性树脂的组合物方法, 制备由本发明披露的颜色组合物(color composition)制成的树脂。优选通过熔融混合所需的组分, 接着挤出并将挤出物造粒制备该组合物。注意, 也有可能但是并不优选直接在成型机械中, 以母料形式使用本发明的颜色组合物, 以着色聚碳酸酯-硅氧烷共聚物或共混物, 条件是成型机械允许全部树脂组合物的充分混合。

聚碳酸酯-硅氧烷嵌段共聚物可以与其它聚合物,例如聚碳酸酯均聚物共混以形成树脂。可以根据本领域公知的混合技术制备共混物。一般而言,机械干混共混物的不同组分(掺混机/高速混合机),供入挤出机,其中熔融不同树脂,然后共混物的不同相将分散。着色剂可以作为干混合物与树脂组分一起加入挤出机中,作为干混合物单独加入或在下游单独加入。还可以在模塑工艺过程中以母料/浓缩物的形式加入着色剂。

来自本发明的组合物的树脂制剂适于例如制造可以用于以下应用的产品:例如商业设备、计算机及其外围设备、消费电子产品、电信(蜂窝电话、个人数据助手、无线装置、外壳),用于汽车工业(按钮、仪表盘和内部/外部饰面(trim))、医药器件和保护头盔。

通过权利要求中特别指出的元素和组合,将实现和获得本发明的优点。应该理解本发明的前述描述和下面的实施例仅仅是解释性和示例性的,并且不限制所要求的本发明。

实施例

制备一些树脂组合物(批料 A 到 E),以便比较现有技术的制剂和本发明的典型制剂。使用中值结构域大小大于 100 纳米的聚碳酸酯-硅氧烷共聚物作为基体。在复配和模塑后,3 毫米厚度的没有加入着色剂的基体的天然外观几乎是不透明的白色。

批料(A)到(C)表示用于深黑色的现有技术的制剂,该制剂用于目前在市场上可获得的许多聚碳酸酯和聚碳酸酯共混物中。如表 1 所示,批料(A)到(C)分别含有 0.2、0.35 和 0.5 重量%的炭黑(此处来自 Monarch 的颜料黑 7)。制剂(D)与(C)类似,但是还含有 0.8 重量%的二氧化钛(Dupont GE01)以避免现有技术由 Maruvada 等人公开的条纹。使用本发明所述的颜色制剂制备了批料(E)。如表 1 所示,批料(E)表示本发明的典型制剂,其有机着色剂总共为约 0.63%(0.5%的颜料黑 7 和 0.13%的颜料蓝 15: 4)和 0.85%的彩色无机颜料(0.25%的颜料红 265 和 0.60%的颜料绿 50)。

使用结合了球形分光光度计的 MacBeth ColorEye 7000A 进行所有颜色测量,该光度计使用 D65 光源和 10 度观察角。使用 CIE1976 LCh 色空间记录颜色数据。当模塑产品具有纹理表面时,用不包括镜面组件进行的颜色测量是优选的方法。

使用来自 Waters Corporation(Milford, MA-USA)的 WATERS “Millenium” Gel Permeation Chromatography 系统确定分子量,该装置配备有串连的两个混合床柱(mixed bed columns)Styragel HR—2,用于 Mw 为 10~20000。注意,当 Mw 超过 20000 时,将 Styragel HR—3 柱加到 2 HR—2 柱上。

使用 Prism 双螺杆挤出机复配颜色制剂(A)到(F)与聚碳酸酯-硅氧烷共聚物基体,然后造粒。然后将粒料在特定模具中注塑,该模具由于在部件上存在切口、肋、厚度/纹理变化和其它复杂几何学,而具有增强外观缺陷的可见性的特性。以 2.54 毫米的厚度还模塑了平面无纹理的颜色片用于颜色分析。对于包括镜面组件和不包括镜面组件的模式,使用结合了球形分光光度计的 MacBeth ColorEye 7000A 进行所有颜色测量,该光度计使用 D65 光源和 10 度观察角。用 CIE1976 LCh 色空间记录颜色数据。

实施例的颜色数据总结于表(III)。制剂(E)和(F)显示出深黑色,这由 L* 值小于约 29 和 C*值小于约 1.5(包括镜面部件)或 L*值小于 8 和 C*值小于约 3(不包括镜面部件)而证实。制剂(A)具有略微乳状、带灰色的黑色外观,而不是深黑外观。制剂(B)对于(A)稍微显示了某些改善,但是不能认为是深黑色。制剂(D)具有带灰色的黑色外观,而不是深黑外观,这是因为在颜色制剂中存在二氧化钛,但是没有显示出明显的条纹。制剂(C)视觉上非常接近于深黑色,这也由颜色数据所证实。制剂(A)到(C)显示了可见的条纹(汇合线/流线),其显示出比整个颜色暗。在制剂(E)中没有可见的条纹、汇合线或流线,因此解释了本发明披露的制剂优势。此外,制剂(E)具有真实的深黑色,由 L*值为 28.46 和 C*值为 1.3(包括镜面部件)或 L*值为 6.13 和 C*值为 2.12(不包括镜面部件)而证实。

表 I 中的批料(F)解释了本发明的颜色制剂的另一实施例,具有改进的深黑颜色并且没有汇合线、条纹或流线。

表 I

	R203	R107C	R062I	R312	R7100	R665	R32P	总有机 颜 料 (%)	总无机 颜 料 (%)
制剂 A	0.2							0.2	
制剂 B	0.35							0.35	
制剂 C	0.5							0.5	

制剂 D	0.5	0.8						0.5	0.8
制剂 E	0.5		0.25	0.6	0.13			0.63	0.85
制剂 F	0.5		0.25	0.6	0.13	0.285	0.215	1.13	0.85

表 II

原料 ID	着色剂类别	染料索引	CAS#	商标	供应商
R203	炭黑	颜料黑 7	1333-86-4	Monarch 800	Cabot
R107C	二氧化钛	颜料白 6	13463-67-7	Dupont GE01	Dupont
R0621	无机颜料	颜料红 265	12014-93-6	Neolor Red S	RHODIA
R312	无机颜料	颜料绿 50	68186-85-6	Sicopal Green K9610	BASF
R7100	有机颜料	颜 料 蓝 15:4	147-14-8	Heliogen Blue K7100	BASF
R665	有机染料	溶剂红 135	20749-68-2	Macrolex Red EG	BAYER
R32P	有机染料	溶剂绿 3	128-80-3	Macrolex Green 5B	BAYER

表 III

	L*(SCI)	C*(SCI)	L*(SCE)	C*(SCE)
制剂 A	29.72	2.06	10.44	4.16
制剂 B	28.69	1.67	7.35	3.86
制剂 C	28.16	1.41	6.73	3.76
制剂 D	29.68	2.19	10.65	4.52
制剂 E	28.46	1.30	6.13	2.12
制剂 F	28.78	1.47	6.94	2.43

SCI=包括镜面组件； SCE=不包括镜面组件

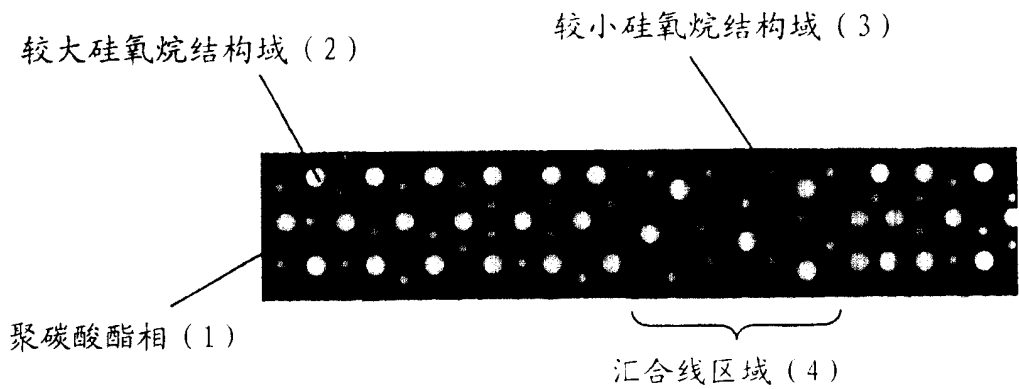


图 1

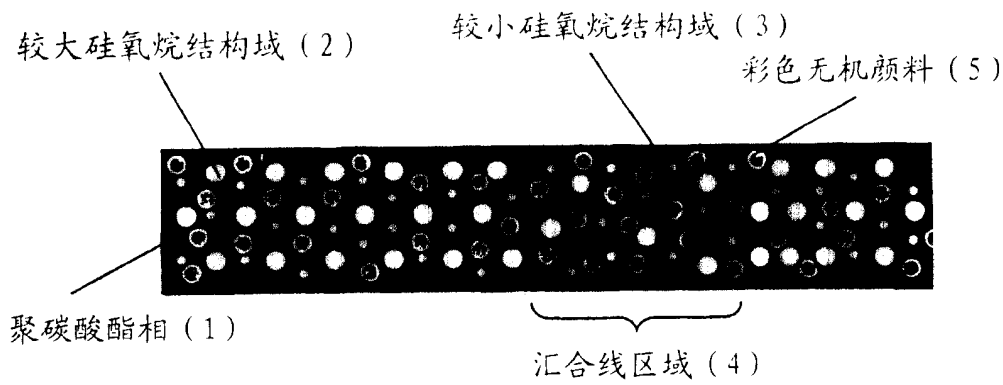


图 2