



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101977966 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 200880128108. 1

(22) 申请日 2008. 12. 31

(30) 优先权数据

10-2008-0026561 2008. 03. 21 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 09. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2008/007820 2008. 12. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02009/116722 EN 2009. 09. 24

(73) 专利权人 第一毛织株式会社

地址 韩国庆尚北道

(72) 发明人 权奇惠 金一镇

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 李丙林 张英

(51) Int. Cl.

C08G 69/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5280070 A, 1994. 01. 18, 说明书第 1 栏第 2 段至第 7 栏第 2 段.

US 5292809 A, 1994. 03. 08, 说明书第 2 栏末段至第 6 栏倒数第 2 段.

US 20060030647 A1, 2006. 02. 09, 说明书第 11-115 段.

CN 101056942 A, 2007. 10. 17, 说明书第 1 页末段至第 22 页第 3 段, 权利要求 35.

审查员 岳瑞娟

权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54) 发明名称

具有改善的相容性的热塑性树脂组合物

(57) 摘要

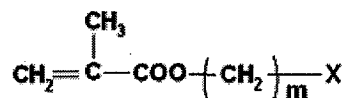
本发明披露了一种通过将支链丙烯酸共聚物和阻燃剂引入聚碳酸酯树脂而具有改善的相容性的热塑性树脂组合物。该热塑性树脂组合物具有良好的阻燃性和耐划伤性以及良好的着色性能和外观并且不需添加增容剂来改善相容性。

1. 一种阻燃热塑性树脂组合物, 包含:

- (A) 按重量计 20% 以上且少于 100% 的聚碳酸酯树脂;
- (B) 按重量计大于 0 但不大于 80% 的支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂; 以及
- (C) 每 100 重量份的包含 (A)+(B) 的基体树脂, 1 至 50 重量份的阻燃剂,

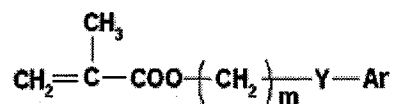
其中, 所述支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂 (B) 是 (b1) 由以下化学式 1 或化学式 2 表示的芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯、(b2) 单官能度不饱和单体、以及 (b3) 分支诱导单体的共聚物, 或它们的共聚物的混合物:

[化学式 1]



其中 m 是 0 至 10 的整数, X 选自由环己基基团、苯基基团、甲基苯基基团、甲基乙基苯基基团、丙基苯基基团、甲氧基苯基基团、环己基苯基基团、氯苯基基团、溴苯基基团、苯基苯基基团、以及苄基苯基基团组成的组;

[化学式 2]



其中 m 是 0 至 10 的整数, Y 是氧 (O) 或硫 (S), 以及 Ar 选自由环己基基团、苯基基团、甲基苯基基团、甲基乙基苯基基团、甲氧基苯基基团、环己基苯基基团、氯苯基基团、溴苯基基团、苯基苯基基团、以及苄基苯基基团组成的组,

其中, 所述芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯 (b1) 的用量为按重量计 5% 至 99.999%, 所述分支诱导单体 (b3) 的用量为按重量计 0.001% 至 10%。

2. 根据权利要求 1 所述的阻燃热塑性树脂组合物, 其中, 所述支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂 (B) 具有 100,000 至 3,500,000 的重均分子量。

3. 根据权利要求 1 所述的阻燃热塑性树脂组合物, 其中, 所述支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂 (B) 具有 1.495 至 1.575 的折射率。

4. 根据权利要求 1 所述的阻燃热塑性树脂组合物, 其中, 所述支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂 (B) 是按重量计 5% 至 99.999% 的芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯 (b1)、按重量计 0 至 85% 的单官能度不饱和单体 (b2)、以及按重量计 0.001% 至 10% 的分支诱导单体的共聚物, 或它们的共聚物的混合物。

5. 根据权利要求 1 所述的阻燃热塑性树脂组合物, 其中, 所述芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯 (b1) 选自由甲基丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸苯氧酯、甲基丙烯酸苯氧乙酯、甲基丙烯酸-2-乙基硫代苯基酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸-2-苯基乙酯、甲基丙烯酸-3-苯基丙酯、甲基丙烯酸-4-苯基丁酯、甲基丙烯酸-2-(2-甲基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(3-甲基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-甲基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-丙基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-(1-甲基乙基)苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-甲氧基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-环己基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(2-氯苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(3-氯苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-氯苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-溴苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(3-苯基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-苄基

苯基)乙酯、以及它们的混合物组成的组。

6. 根据权利要求1所述的阻燃热塑性树脂组合物,其中,所述单官能度不饱和单体(b2)选自由甲基丙烯酸酯单体,包括甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸-2-乙基己酯;丙烯酸酯单体,包括丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸己酯、丙烯酸-2-乙基己酯;不饱和羧酸单体,包括丙烯酸和甲基丙烯酸;酸酐单体,包括马来酸酐;含羟基的酯单体,包括丙烯酸-2-羟基乙酯、丙烯酸-2-羟基丙酯、和丙烯酸单甘油酯;以及它们的混合物组成的组。

7. 根据权利要求1所述的阻燃热塑性树脂组合物,其中,所述分支诱导单体(b3)是选自由硅烷或硅氧烷化合物,包括含不饱和烃基团的含硅酮交联单体;芳香族交联单体,包括二乙烯基苯;含乙烯基的单体,包括1,4-二乙烯氧基丁烷和二乙烯基砜;烯丙基化合物,包括邻苯二甲酸二烯丙酯、二烯丙基丙烯酸酰胺、(异)氰脲酸三烯丙酯、和偏苯三酸三烯丙酯;(聚)亚烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯化合物,包括1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、以及三(甲基)丙烯酸甘油酯;以及它们的混合物组成的组中的至少一种。

8. 根据权利要求1所述的阻燃热塑性树脂组合物,其中,所述热塑性树脂组合物进一步包含(D)大于按重量计0且少于80%的(甲基)丙烯酸树脂,其中,所述(甲基)丙烯酸树脂(D)具有直链结构。

9. 根据权利要求8所述的阻燃热塑性树脂组合物,其中,所述(甲基)丙烯酸树脂(D)是(甲基)丙烯酸单体的聚合物、(甲基)丙烯酸单体的共聚物、或它们的混合物。

10. 根据权利要求9所述的阻燃热塑性树脂组合物,其中,所述(甲基)丙烯酸单体(D)选自由甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸苯氧酯、甲基丙烯酸苯氧基乙酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸-2-乙基己酯、甲基丙烯酸-2-乙基己酯、以及它们的混合物组成的组。

11. 根据权利要求1所述的阻燃热塑性树脂组合物,其中,所述阻燃剂(C)选自由含磷阻燃剂,包括磷酸盐(酯)、膦酸盐(酯)、次磷酸盐(酯)、氧化膦、磷腈、以及它们的金属盐;含卤素阻燃剂,包括十溴二苯醚、十溴二苯乙烷、四溴双酚A、四溴双酚A-环氧低聚物、八溴三甲基苯基磷酸酯、亚乙基双四溴邻苯二甲酰亚胺、三(三溴苯酚)三嗪、溴化聚苯乙烯;以及它们的混合物组成的组。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的阻燃热塑性树脂组合物,

其中,所述树脂组合物进一步包含添加剂,所述添加剂选自由阻燃助剂、抗微生物剂、脱模剂、增容剂、染料、表面活性剂、成核剂、偶联剂、填料、增塑剂、抗冲改性剂、着色剂、稳定剂、润滑剂、抗静电剂、颜料、阻燃剂、以及它们的混合物组成的组。

13. 根据权利要求12所述的阻燃热塑性树脂组合物,其中,所述稳定剂是热稳定剂、抗氧化剂、光稳定剂,所述填料是无机填料。

14. 根据权利要求 12 所述的阻燃热塑性树脂组合物, 其中, 所述阻燃热塑性树脂组合物在 240℃ C 和 0.1rad/s 下的复数粘度 (η^*) 为 1,000Pas 至 10,000Pas, 并且在 240℃ C 下 $\eta^*(0.1\text{rad/s})/\eta^*(100\text{rad/s})$ 之比的范围为 3.0 至 100.0。

15. 一种由权利要求 1-12 中任一项所限定的树脂组合物而成型的成型制品, 其中, 所述成型制品通过由 Nippon Denshoku Co.Ltd. 制造的浊度计 NDH 2000 所测得的总透光率为 5%至 50%、在 220℃下使用 10kg 的余量按照 ASTM D 1238 测得的熔体流动指数为 10g/10min 至 80g/10min、以及通过球型划痕外形测试 (BSP 测试) 测得的划痕宽度为 240 至 320 μm 。

具有改善的相容性的热塑性树脂组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有改善的相容性的热塑性树脂组合物。更具体地,本发明涉及一种通过将支链丙烯酸共聚物树脂和阻燃剂引入聚碳酸酯树脂而具有改善的相容性的阻燃热塑性树脂组合物。

背景技术

[0002] 通常,热塑性树脂具有比玻璃和金属更低的比重,并且具有良好的物理性能如可成型性和耐冲击性。然而,缺点是表面耐划伤性较差。

[0003] 尤其是,聚碳酸酯树脂除了具有良好的耐冲击性、热稳定性、自熄性能、以及尺寸稳定性以外,还具有优异的机械强度、阻燃性、透明度、以及耐候性,以使得它们已被广泛用于电气和电子产品及汽车零件。另外,虽然作为工程塑料的聚碳酸酯树脂能够作为同时需要透明性和耐冲击性的常规的玻璃替代物,但还是存在耐划伤性较差的缺点。

[0004] 另一方面,虽然聚甲基丙烯酸甲酯树脂具有良好的透明度、耐候性、机械强度、表面光泽度、粘合强度、以及优异的耐划伤性,但其仍具有难以获得耐冲击性和阻燃性的缺点。

[0005] 为了改善塑料制品的耐划伤性,已常规使用一种硬涂层方法,该方法包括以下步骤:用有机-无机杂化材料涂覆注塑成形树脂的表面并利用热或紫外光使树脂表面上的有机-无机杂化材料固化。然而,由于当应用该硬涂层方法时需要另外的涂层步骤,所以处理时间和制造成本会增加并且会引起环境问题。最近,随着近来对环境保护和降低制造成本的关注增加,需要一种具有耐划伤性却不利用硬涂层方法的非涂层树脂。此外,开发一种用于房屋建筑业的具有良好耐划伤性的树脂也是很重要的。

[0006] 一种用来改善热塑性树脂的耐划伤性的尝试是合金丙烯酸树脂,如具有良好耐划伤性的聚甲基丙烯酸甲酯和聚碳酸酯树脂的合金。然而,该方法具有以下缺点:由于聚碳酸酯树脂和丙烯酸树脂的折射率之间的差异使得其难以获得高透明度和着色性能。

[0007] 韩国专利公开第 2004-0079118 号披露了一种在捏合过程中利用金属硬脂酸酯来降低聚碳酸酯的分子量从而改善聚碳酸酯树脂和甲基丙烯酸酯树脂之间的相容性的方法。然而,该方法具有以下缺点:聚碳酸酯和甲基丙烯酸酯树脂的共混物具有显著较低的机械性能。

[0008] 虽然美国专利第 4,287,315 号披露了一种通过使用乙烯-醋酸乙烯酯橡胶而具有良好冲击强度的甲基丙烯酸酯树脂,但聚碳酸酯和甲基丙烯酸酯树脂的共混物仍具有低透明度。

[0009] 因此,本发明的发明人已开发了具有改善的阻燃性和耐划伤性以及高透明度和高着色性能的热塑性树脂组合物,其中通过将具有高折射率的支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂和阻燃剂加入到聚碳酸酯树脂和(甲基)丙烯酸树脂的共混物以改善这两种树脂的相容性并减小聚碳酸酯树脂和(甲基)丙烯酸树脂之间的折射率之差。

发明内容

[0010] [技术问题]

[0011] 本发明的一个目的是提供一种具有改善的相容性以及良好的阻燃性和耐划伤性的热塑性树脂组合物。

[0012] 本发明的另一个方面提供了一种具有良好耐划伤性的阻燃热塑性树脂组合物,同时使透明度和着色性能的变差降低到最小。

[0013] 本发明的另一个方面提供了一种阻燃热塑性树脂组合物,由于其具有良好的耐划伤性、高着色性能、以及高透明度而适用于电气和电子设备的各种部件、汽车零件、透镜、窗户玻璃等。

[0014] 本发明的另一个方面提供了一种由该阻燃热塑性树脂组合物生产的成型制品。

[0015] 根据随后的披露内容和所附权利要求,本发明的其他方面、特点、以及优点将是显而易见的。

[0016] [技术方案]

[0017] 本发明的阻燃热塑性树脂组合物包含 (A) 按重量计约 20% 以上且低于约 100% 的聚碳酸酯树脂; (B) 按重量计大于约 0 且不大于约 80% 的支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂; 以及 (C) 每 100 重量份的包含 (A)+(B) 的基体树脂, 约 1 至约 50 重量份的阻燃剂。

[0018] 在一种示例性实施方式中, 该热塑性树脂组合物可以包含 (A) 按重量计约 40% 至约 90% 的聚碳酸酯树脂; (B) 按重量计约 10% 至约 60% 的支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂; 以及 (C) 每 100 重量份的包含 (A) 和 (B) 的基体树脂, 约 10 至约 30 重量份的阻燃剂。

[0019] 在一种示例性实施方式中, 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂 (B) 可以具有约 100,000 至约 3,500,000 的重均分子量。在另一种示例性实施方式中, 甲基丙烯酸共聚物树脂 (B) 可以具有约 500,000 至约 3,000,000 的重均分子量。在另一种示例性实施方式中, 甲基丙烯酸共聚物树脂 (B) 可以具有约 1,000,000 至约 2,500,000 的重均分子量。

[0020] 另外, 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂 (B) 可以具有约 1.495 至约 1.575 的折射率。在一种示例性实施方式中, 折射率可以是约 1.50 至约 1.575、或约 1.51 至约 1.575。

[0021] 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂 (B) 可以是 (b1) 芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯、以及 (b3) 分支诱导单体 (branch-inducing monomer) 的共聚物、或它们的共聚物的混合物。在一种示例性实施方式中, 该支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂 (B) 可以进一步包含单官能度不饱和单体。

[0022] 在一种示例性实施方式中, 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂 (B) 可以是按重量计约 5% 至约 99.999% 的芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯 (b1)、按重量计约 0 至约 85% 的单官能度不饱和单体 (b2)、以及按重量计约 0.001% 至约 10% 的分支诱导单体的共聚物, 或它们的共聚物的混合物。

[0023] 阻燃剂 (C) 可以是含磷阻燃剂、含卤素阻燃剂、或它们的混合物。在一些示例性实施方式中, 阻燃剂可以是含磷阻燃剂, 包括磷酸盐(酯)、膦酸盐(酯)、次磷酸盐(酯)、氧化膦、磷腈和它们的金属盐; 含卤素阻燃剂, 包括十溴二苯醚、十溴二苯乙烷、四溴双酚 A、四溴双酚 A- 环氧低聚物、八溴三甲基苯基磷酸酯(盐)、亚乙基双四溴邻苯二甲酰亚胺、三(三溴苯酚)三嗪、溴化聚苯乙烯; 或它们的混合物。

[0024] 在另一种示例性实施方式中, 热塑性树脂组合物可以进一步包含 (D) 按重量计大

于约 0 且小于约 80% 的 (甲基) 丙烯酸树脂。在一种实施方式中, 热塑性树脂组合物可以进一步包含按重量计约 10% 至约 30% 的 (甲基) 丙烯酸树脂 (D)。在另一种实施方式中, 热塑性树脂组合物可以进一步包含按重量计约 30% 至约 60% 的 (甲基) 丙烯酸树脂 (D)。(甲基) 丙烯酸树脂 (D) 可以具有直链结构。

[0025] 在一种示例性实施方式中, (甲基) 丙烯酸树脂 (D) 是一种或多种类型的 (甲基) 丙烯酸单体的聚合物、共聚物、或它们的混合物。

[0026] 本发明的阻燃热塑性树脂组合物进一步包含添加剂, 该添加剂选自阻燃助剂、抗微生物剂、脱模剂、热稳定剂、抗氧化剂、光稳定剂、增容剂、染料、无机填料、表面活性剂、成核剂、偶联剂、填料、增塑剂、抗冲改性剂、着色剂、稳定剂、润滑剂、抗静电剂、颜料、阻燃剂、以及它们的混合物组成的组。

[0027] 在一种示例性实施方式中, 阻燃热塑性树脂组合物在 240°C 和 0.1rad/s 下可以具有约 1,000Pas 至约 10,000Pas 的复数粘度 (η^*)。在另一种示例性实施方式中, 热塑性树脂组合物在 240°C 和 0.1rad/s 下可以具有约 1,000Pas 至约 5,000Pas 的复数粘度 (η^*)。在另一种实施方式中, 复数粘度可以是约 5,500Pas 至约 10,000Pas。另外, 在 240°C 下, $\eta^*(0.1\text{rad/s})/\eta^*(100\text{rad/s})$ 之比的范围为约 3.0 至约 100.0。在一种示例性实施方式中, $\eta^*(0.1\text{rad/s})/\eta^*(100\text{rad/s})$ 之比的范围为约 3.5 至约 30.0。在另一种示例性实施方式中, $\eta^*(0.1\text{rad/s})/\eta^*(100\text{rad/s})$ 之比的范围为约 30.0 至约 75.0。在另一种示例性实施方式中, $\eta^*(0.1\text{rad/s})/\eta^*(100\text{rad/s})$ 之比的范围为约 75.0 至约 100.0。

[0028] 本发明提供了由上述阻燃热塑性树脂组合物制备的成型制品。在本发明的以下详细描述中将详细描述本发明。

附图说明

[0029] 图 1(a) 是在实施例 2 中制备的试样的划痕曲线以及图 1(b) 是在比较例 3 中制备的试样的划痕曲线。

[0030] 图 2(a) 是在实施例 2 中制备的试样的透射电子显微镜 (TEM) 照片以及 (b) 是在比较例 1 中制备的试样的透射电子显微镜 (TEM) 照片。

[0031] 图 3 是比较实施例 2 中制备的试样的粘度行为和比较例 1 中制备的试样的粘度行为的图表。

具体实施方式

[0032] (A) 聚碳酸酯树脂

[0033] 可以通过本领域技术人员熟知的任何常规方法来制备本发明的聚碳酸酯树脂, 即, 可以通过在有催化剂和分子量控制剂存在的条件下使二羟酚化合物与光气反应来制备聚碳酸酯树脂。此外, 可以通过使诸如二羟酚化合物和碳酸二苯酯的碳酸酯前体发生酯交换来制备聚碳酸酯树脂。

[0034] 二羟酚化合物可以是双酚化合物, 优选 2,2-双(4-羟基苯基)丙烷(双酚 A)。双酚 A 可以被另一种二羟酚的部分或全部进行部分或完全取代。除双酚 A 以外, 二羟酚的实例可以包括氢醌、4,4'-二羟基联苯、双(4-羟基苯基)甲烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、2,2-双(3,5-二甲基-4-羟基苯基)丙烷、双(4-羟基苯基)硫化物、双(4-羟基苯

基) 砜、双(4-羟基苯基) 亚砜、双(4-羟基苯基) 酮、双(4-羟基苯基) 醚等, 并且还包括卤代双酚如 2,2-双(3,5-二溴-4-羟基苯基) 丙烷。

[0035] 然而, 适用于制备聚碳酸酯树脂的二羟酚化合物并不限于上述化合物。

[0036] 此外, 在本发明中所使用的聚碳酸酯树脂可以是两种或更多种二羟酚的均聚物或共聚物、或它们的混合物。

[0037] 本发明中的聚碳酸酯树脂的实例还可以包括但不限于直链聚碳酸酯树脂、支链聚碳酸酯树脂、聚酯碳酸酯共聚物树脂等。

[0038] 直链聚碳酸酯树脂可以是, 但不限于基于双酚 A 的聚碳酸酯树脂。可以通过使多官能度芳香族化合物(如偏苯三酸酐、偏苯三酸等)与二羟酚化合物和碳酸酯前体反应来制备支链聚碳酸酯树脂。还可以但不限于通过使双官能度羧酸与二羟酚化合物和碳酸酯前体反应来制备聚酯碳酸酯共聚物树脂。直链聚碳酸酯树脂、支链聚碳酸酯树脂以及聚酯碳酸酯共聚物树脂可以单独使用或彼此组合使用。

[0039] 在一种示例性实施方式中, 聚碳酸酯树脂的重均分子量为约 10,000 至约 200,000g/mol, 优选约 15,000 至约 80,000g/mol, 或约 20,000 至约 50,000g/mol。

[0040] 根据本发明, 聚碳酸酯树脂的用量按重量计可以为约 20% 或更多且小于约 100%, 优选为按重量计约 40% 至约 90%。如果用量小于按重量计约 20%, 则聚碳酸酯树脂难以获得良好的机械性能。为了获得耐划伤性, 优选的用量为按重量计约 45% 至约 80%。在一种示例性实施方式中, 聚碳酸酯树脂的用量可以为按重量计约 55% 至约 85%。在另一种示例性实施方式中, 聚碳酸酯树脂的用量可以为按重量计约 75% 至约 90%。在另一种示例性实施方式中, 聚碳酸酯树脂的用量可以为按重量计约 50% 至约 70%。

[0041] (B) 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂

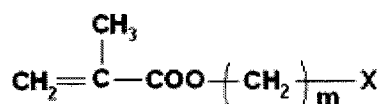
[0042] 本发明的支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂可以是(b1)芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯和(b3)分支诱导单体的共聚物、或它们的共聚物的混合物。支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂可以具有部分交联的支链结构。在一种示例性实施方式中, 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂可以进一步包含(b2)单官能度不饱和单体。

[0043] 在一种示例性实施方式中, 本发明的支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂可以通过使单体混合物发生聚合来制备, 其中该单体混合物包含(b1)按重量计约 5% 至约 99.999% 的芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯、(b2)按重量计约 0 至约 85% 的单官能度不饱和单体、以及(b3)按重量计约 0.001 至约 10% 的分支诱导单体。

[0044] 芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯(b1)可以具有含有 6 至 20 个碳原子的烃基团, 并且可以由以下化学式 1 或化学式 2 来表示。

[0045] [化学式 1]

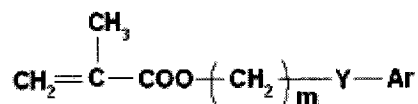
[0046]



[0047] (其中 m 是 0 至 10 的整数, 以及 X 选自自由环己基基团、苯基基团、甲基苯基基团、甲基乙基苯基基团、丙基苯基基团、甲氧基苯基基团、环己基苯基基团、氯苯基基团、溴苯基基团、苯基苯基基团、以及苄基苯基基团组成的组。)

[0048] [化学式 2]

[0049]



[0050] (其中 m 是 0 至 10 的整数, Y 是氧 (O) 或硫 (S) 以及 Ar 选自环己基基团、苯基基团、甲基苯基基团、甲基乙基苯基基团、甲氧基苯基基团、环己基苯基基团、氯苯基基团、溴苯基基团、苯基苯基基团、以及苄基苯基基团组成的组。)

[0051] 芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯 (b1) 的实例可以包括,但不限于,甲基丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸苯氧酯、甲基丙烯酸苯氧乙酯、甲基丙烯酸-2-乙基硫代苯基酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸-2-苯基乙酯、甲基丙烯酸-3-苯基丙酯、甲基丙烯酸-4-苯基丁酯、甲基丙烯酸-2-(2-甲基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(3-甲基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-甲基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-丙基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-(1-甲基乙基)苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-甲氧基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-环己基苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(2-氯苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(3-氯苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-氯苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(4-溴苯基)乙酯、甲基丙烯酸-2-(3-苯基苯基)乙酯、和甲基丙烯酸-2-(4-苄基苯基)乙酯等。它们可以单独使用或彼此组合使用。

[0052] 基于单体混合物的总重量,芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯 (b1) 的用量可以为按重量计约 5% 至约 99.999%,优选按重量计约 20% 至约 99%,更优选为按重量计约 45% 至约 90%。如果芳香族或脂肪族甲基丙烯酸酯 (b1) 的量少于按重量计约 5%,则聚合的(甲基)丙烯酸共聚物的平均折射率可以被降低至小于 1.495。

[0053] 单官能度不饱和单体 (b2) 可以包括,但不限于,甲基丙烯酸酯单体,包括甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸-2-乙基己酯;丙烯酸酯单体,包括丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸己酯、丙烯酸-2-乙基己酯;不饱和羧酸单体,包括丙烯酸和甲基丙烯酸;酸酐单体,包括马来酸酐;含羟基的酯单体,包括丙烯酸-2-羟基乙酯、丙烯酸-2-羟基丙酯、和丙烯酸单甘油酯;以及它们的混合物。

[0054] 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂可以可选地包含单官能度不饱和单体 (b2)。基于总单体混合物,单官能度不饱和单体 (b2) 的用量可以为按重量计约 85% 或更少,优选按重量计约 1% 至约 70%,更优选按重量计约 10% 至约 60%。

[0055] 分支诱导单体 (b3) 的实例可以包括,但不限于,具有乙烯基官能团的含硅酮的分支诱导单体、含酯的分支诱导单体、芳香族分支诱导单体等。这些单体可以单独使用或彼此组合使用。分支诱导单体的官能团的数目可以为 1 至 4。可以通过使用具有上述官能团的分支诱导单体来制备部分交联的超高分子量支链共聚物。

[0056] 分支诱导单体 (b3) 的实例可以包括硅烷或硅氧烷化合物、芳香族交联单体、含乙烯基的单体、烯丙基化合物、聚亚烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯化合物等。

[0057] 分支诱导单体 (b3) 的具体实例可以包括硅烷或硅氧烷化合物,该硅烷或硅氧烷化合物包括含不饱和烃基团的含硅酮的交联单体如二乙烯基四甲基二硅氧烷、以及四甲基四乙烯基环四硅氧烷;芳香族交联单体,包括二乙烯基苯;含乙烯基的单体,包括 1,4-二乙烯氧基丁烷和二乙烯基砜;烯丙基化合物,包括邻苯二甲酸二烯丙酯、二烯丙基丙烯酰胺、

(异)氰脲酸三烯丙酯、和偏苯三酸三烯丙酯;以及(聚)亚烷基二醇二(甲基)丙烯酸酯化合物,包括 1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、三(甲基)丙烯酸甘油酯等。它们可以单独使用或彼此组合使用。

[0058] 分支诱导单体 (b3) 的用量可以为按重量计约 0.001% 至约 10%, 优选为按重量计约 0.01% 至约 7%, 更优选为按重量计约 0.1% 至约 5%。如果用量少于按重量计约 0.001%, 则不能获得超高分子量支链结构, 而如果用量大于按重量计约 10%, 则加工性能和与聚碳酸酯树脂的相容性就会降低。

[0059] 可以通过诸如本体聚合、乳液聚合、以及悬浮聚合的常规方法来制备支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂(B)。

[0060] 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂(B)可以具有比常规丙烯酸共聚物更高的折射率。常规聚碳酸酯的折射率为约 1.590 而聚甲基丙烯酸甲酯的折射率为约 1.490。本发明的支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂的折射率在它们之间, 即, 约 1.495 至约 1.575。在一些实施方式中, 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂的折射率可以为约 1.50 至约 1.575、或约 1.51 至约 1.575。

[0061] 此外, 支链(甲基)丙烯酸共聚物可以具有约 100,000 至约 3,500,000 的重均分子量。在一种示例性实施方式中, 支链(甲基)丙烯酸共聚物可以具有约 500,000 至约 3,000,000 的重均分子量。在另一种示例性实施方式中, 支链(甲基)丙烯酸共聚物可以具有约 1,000,000 至约 2,500,000 的重均分子量。

[0062] 支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂(B)的用量可以为按重量计大于约 0 但不大于约 80%, 优选按重量计约 5% 至约 70%, 更优选按重量计约 10% 至约 50%, 最优选按重量计约 10% 至约 40%。当支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂(B)的用量大于按重量计约 80% 时, 机械性能和可成型性会变差。

[0063] (C) 阻燃剂

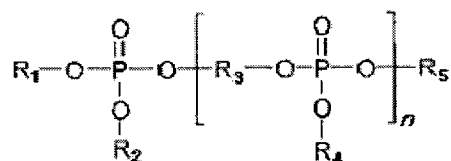
[0064] 本发明的阻燃剂可以是本领域中使用的常规阻燃剂, 并且它可以是但不限于选自含磷阻燃剂、含卤素阻燃剂、以及无机阻燃剂中的至少一种阻燃剂。

[0065] 在一种示例性实施方式中, 阻燃剂可以是含磷阻燃剂。含磷阻燃剂的实例可以包括, 但不限于, 磷酸盐(酯)、膦酸盐(酯)、次磷酸盐(酯)、氧化膦、磷腈、它们的金属盐等。

[0066] 含磷阻燃剂中的一种典型化合物可以是磷酸酯化合物或磷酸盐并且可以由以下化学式 3 表示。

[0067] [化学式 3]

[0068]



[0069] (其中 R_1 、 R_2 、 R_4 、以及 R_5 独立地是 $\text{C}_6 \sim \text{C}_{20}$ 芳基基团或 $\text{C}_1 \sim \text{C}_{10}$ 烷基取代的芳基基团; R_3 是间苯二酚、氢醌、双酚 A、双酚 S 等的衍生物; 以及 n 为约 0 ~ 5。在一些示例性实

施方式中, n 可以为约 1 ~ 5)。

[0070] 芳香族磷酸酯化合物可以单独使用或与其他含磷阻燃剂组合使用, 对于每 100 重量份的基体树脂, 其用量为约 1 至 50 重量份, 优选约 5 至约 40 重量份, 更优选约 7 至约 35 重量份。

[0071] 在另一种示例性实施方式中, 阻燃剂可以是含卤素阻燃剂。含卤素阻燃剂的实例可以包括, 但不限于, 十溴二苯醚、十溴二苯乙烷、四溴双酚 A、四溴双酚 A- 环氧低聚物、八溴三甲基苯基磷酸酯 (盐)、亚乙基双四溴邻苯二甲酰亚胺、三 (三溴苯酚) 三嗪、溴化聚苯乙烯等。它们可以单独使用或彼此组合使用。在一些示例性实施方式中, 可以优选在常规处理温度下能够熔融的含卤素化合物, 例如熔点或软化点低于约 250℃ 的含卤素化合物。当使用含卤素化合物时, 可以根据应用使用诸如三氧化锑和五氧化二锑 (antimonypentoxide) 的无机化合物。

[0072] 含卤素化合物可以单独使用或与其他含卤素化合物或无机化合物组合使用, 基于每 100 重量份的基体树脂, 其用量为 1 至 50 重量份, 优选约 10 至约 40 重量份。

[0073] (D) (甲基) 丙烯酸树脂

[0074] 阻燃热塑性树脂组合物可选地进一步包含 (甲基) 丙烯酸树脂 (D)。(甲基) 丙烯酸树脂可以是一种或多种 (甲基) 丙烯酸单体的聚合物或共聚物、或它们的混合物。此外, (甲基) 丙烯酸树脂可以具有支链结构。

[0075] (甲基) 丙烯酸单体的实例可以包括, 但不限于, 甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸苯氧酯、甲基丙烯酸苯氧乙酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸-2-乙基己酯、甲基丙烯酸-2-乙基己酯等。这些 (甲基) 丙烯酸单体可以单独使用或彼此组合使用。

[0076] 可以通过诸如本体聚合、乳液聚合、以及悬浮聚合的常规方法来制备 (甲基) 丙烯酸树脂 (D), 并且可以容易地由本领域技术人员实施。

[0077] 另外, (甲基) 丙烯酸树脂 (D) 可以是 (甲基) 丙烯酸单体的均聚物或共聚物、或它们的混合物。

[0078] (甲基) 丙烯酸树脂 (D) 的用量可以为按重量计少于约 80%, 优选按重量计约 5% 至约 70%, 更优选按重量计约 10% 至约 50%, 最优选按重量计约 10% 至约 40%。当 (甲基) 丙烯酸树脂 (D) 的用量大于按重量计约 80% 时, 则不能获得良好的机械性能。

[0079] 通常, 当聚碳酸酯树脂与 (甲基) 丙烯酸树脂共混时, 由于它们之间的相容性低, 在约 20 ~ 80 重量份 : 约 80 ~ 20 重量份的比率内会发生着色性能和外观较差的问题, 因此在上述比率范围内改善相容性是很重要的。

[0080] 因此, 具有支链结构的共聚物颗粒 (B) 能够防止聚碳酸酯树脂 (A) 和 (甲基) 丙烯酸酯树脂 (D) 之间的相分离。另外, 在熔融状态下, 由于粘度降低会使得相分离降低至最小程度, 从而可以改善这些不同种树脂之间的相容性。

[0081] 此外, 当具有高折射率的甲基丙烯酸共聚物 (B) 和 (甲基) 丙烯酸树脂 (D) 的混合物与聚碳酸酯树脂共混时, 由于甲基丙烯酸共聚物树脂 (B) 的折射率增加, 会使得 (甲基) 丙烯酸树脂 (D) 的折射率和聚碳酸酯的折射率之间的差异降低。因此, 能够通过防止通常在 (甲基) 丙烯酸树脂和聚碳酸酯树脂的常规混合物中出现的由于两种树脂的折射率之间

的差异而引起的透明度和着色性能的恶化来改善相容性和透明度。此外,能够通过改善常规聚碳酸酯树脂的耐划伤性而制备具有高透明度和着色性能的树脂组合物。

[0082] 可以通过降低复数粘度来改善阻燃热塑性树脂组合物的相容性。在一种示例性实施方式中,在 240℃ 和 0.1rad/s 下,热塑性树脂组合物可以具有约 1,000Pas 至约 10,000Pas 的复数粘度 (η^*)。在另一种示例性实施方式中,在 240℃ 和 0.1rad/s 下,热塑性树脂组合物可以具有约 1,000Pas 至约 5,000Pas 的复数粘度 (η^*)。在另一种实施方式中,复数粘度可以是约 5,500Pas 至约 10,000Pas。此外,在 240℃ 下, $\eta^*(0.1\text{rad/s})/\eta^*(100\text{rad/s})$ 之比的范围为约 3.0 至约 100.0。当复数粘度是在上述范围以外时,由于相分离,相容性会变差。在一种示例性实施方式中, $\eta^*(0.1\text{rad/s})/\eta^*(100\text{rad/s})$ 之比的范围为约 3.5 至约 30.0。在另一种示例性实施方式中, $\eta^*(0.1\text{rad/s})/\eta^*(100\text{rad/s})$ 之比的范围为约 30.0 至约 75.0。在另一种示例性实施方式中, $\eta^*(0.1\text{rad/s})/\eta^*(100\text{rad/s})$ 之比的范围为约 75.0 至约 100.0。

[0083] 阻燃热塑性树脂组合物可以进一步包含根据需要的添加剂。添加剂可以包括阻燃助剂、抗微生物剂、脱模剂、热稳定剂、抗氧化剂、光稳定剂、增容剂、颜料、无机填料、表面活性剂、成核剂、偶联剂、填料、增塑剂、抗冲改性剂、着色剂、稳定剂、润滑剂、抗静电剂、染料、阻燃剂等。这些添加剂可以单独使用或彼此组合使用。

[0084] 本发明提供了由上述阻燃热塑性树脂组合物制备的成型制品。该成型制品通过由 Nippon Denshoku Co.Ltd. 制造的浊度计 NDH2000 测得的总透光率为约 5% 至约 50%,按照 ASTM D 1238 测得的熔体流动指数为约 10g/10min 至约 80g/10min,按照 UL-94 在 2.5mm 的厚度下测得的阻燃性为 V-0,以及通过球型划痕外形测试 (BSP 测试) 测得的划痕宽度为约 240 至约 320 μm 。

[0085] 可以通过常规方法来制备本发明的阻燃热塑性树脂组合物。例如,可以在混炼机中将上述组分和其他添加剂混合在一起并通过常规挤出机将混合物熔融挤出成粒料形式,然后树脂粒料可以通过注射和挤出来制备塑料成型制品。

[0086] 由于阻燃热塑性树脂组合物具有优异的耐划伤性、着色性能、以及透明度,因此可以将该热塑性树脂组合物成型为各种制品如电气及电子物品的外壳、汽车零件、透镜、窗户玻璃等。

[0087] 在一些示例性实施方式中,抗划伤热塑性树脂组合物可以用于电气及电子产品的外壳,如电视机、音响设备、洗衣机、录音机、MP3 播放器、电话、游戏设备、视频播放器、计算机、复印机等。

[0088] 在一种示例性实施方式中,抗划伤热塑性树脂组合物可以用于汽车的内部或外部部件,如仪表板面板、仪表板、门板、后围侧板、轮毂盖等。

[0089] 成型方法可以是但不限于挤出、注塑、或浇铸成型,并且可以容易地由本领域技术人员实施。

[0090] 通过参照以下实施例可以更好地理解本发明,实施例仅仅是用于说明的目的而不是以任何方式来限制本发明的范围,本发明的范围由所附权利要求限定。

[0091] 实施例

[0092] (A) 聚碳酸酯树脂

[0093] 使用由日本 Teijin Chemicals Ltd. 制造的重均分子量为 25,000 (Mw) 的双酚 A

直链聚碳酸酯（产品名称：PANLITE L-1250WP）。

[0094] (B) 支链丙烯酸共聚物树脂

[0095] (B1) 支链丙烯酸共聚物树脂 -1

[0096] 通过常规悬浮聚合法将 57 重量份的甲基丙烯酸甲酯单体、40 重量份的折射率为 1.57 的甲基丙烯酸苯氧乙酯以及 3 重量份的二乙烯基四甲基二硅氧烷聚合来制备支链共聚物树脂。获得的共聚物的折射率为 1.51 且重均分子量为 2,000,000g/mol。

[0097] (B2) 支链丙烯酸共聚物树脂 -2

[0098] 通过常规悬浮聚合法将 27 重量份的甲基丙烯酸甲酯单体、70 重量份的折射率为 1.57 的甲基丙烯酸苯氧乙酯以及 3 重量份的二乙烯基四甲基二硅氧烷聚合来制备支链共聚物树脂。获得的共聚物的折射率为 1.53 且重均分子量为 2,000,000g/mol。

[0099] (B3) 支链丙烯酸共聚物树脂 -3

[0100] 通过常规悬浮聚合法将 47 重量份的甲基丙烯酸甲酯单体、50 重量份的甲基丙烯酸苯氧乙酯以及 3 重量份的二乙烯基四甲基二硅氧烷聚合来制备支链共聚物树脂。获得的共聚物的折射率为 1.530 且重均分子量为 2,000,000g/mol。

[0101] (B4) 支链丙烯酸共聚物树脂 -4

[0102] 通过常规悬浮聚合法将 17 重量份的甲基丙烯酸甲酯单体、40 重量份的甲基丙烯酸苯氧乙酯、40 重量份的甲基丙烯酸环己酯、以及 3 重量份的二乙烯基四甲基二硅氧烷聚合来制备支链共聚物树脂。获得的共聚物的折射率为 1.530 且重均分子量为 2,000,000g/mol。

[0103] (C) 阻燃剂

[0104] 使用由日本 Daihachi Chemical Industry Co., Ltd. 制造的双酚 A 二磷酸酯（产品名称：CR-741）。

[0105] (D) (甲基) 丙烯酸树脂

[0106] 使用韩国 LG MMA Ltd. 制造的重均分子量为 92,000 (Mw) 的聚甲基丙烯酸甲酯树脂（产品名称：L84）。

[0107] 实施例 1 ~ 6 和比较例 1 ~ 3

[0108] 将如表 1 所示的组分和基于 MBS 的抗冲改性剂加入常规混炼机中，然后通过常规双螺杆挤出机 (L/D = 29, $\Phi = 45\text{mm}$) 挤出混合物，以制备粒料形式的产品。在 80℃ 下干燥粒料 6 小时，然后在 6 盎司注射成型机中成型为测试试样。

[0109] 通过测量流痕、透明度、颜色以及透过率来评价相容性和透明度。通过肉眼来测量测试试样上的流痕、透明度以及颜色。通过借助于 TEM 照片观察到的相分离行为来证实改善的相容性。尺寸为 L90mm×W 50mm×T 2.5mm 的测试试样用于测量上述外观性能。

[0110] 通过由 Nippon Denshoku 制造的浊度计 NDH 2000 测量总透光率，并且通过加上漫射光透光率 (DF) 和平行透光率 (PT) 来计算。可以这样评价，总透光率越高，透明度就越好。

[0111] 在 220℃ 下，使用 10kg 的余量，按照 ASTM D 1238 来测量测试试样的熔体流动指数。

[0112] 通过球型划痕外形 (BSP) 试验测量耐划伤性。在负荷为 1,000g 以及划擦速度为 75mm/ 分钟 的条件下，通过在尺寸为 L 90mm×W 50mm×T 2.5mm 的树脂试样上施加长度为 10 ~ 20mm 的划痕，使用直径为 0.7mm 的金属球形尖端并借助于由 Ambios Corporation 制

造的表面外形分析仪 (XP-I) 测量所施加的划痕的外形来进行 BSP, 其中该表面外形分析仪通过利用直径为 $2\mu\text{m}$ 的金属触针尖端进行表面扫描来提供划痕外形。根据通过所测得的轮廓获得的划痕宽度来评价耐划伤性。

[0113] 图 1(a) 是在实施例 2 中所制备试样的通过 BSP 试验测得的划痕曲线, 而图 1(b) 是在比较例 3 中所制备试样的划痕曲线。划痕宽度的结果示于下表 1。

[0114] 另一方面, 为了分析相行为, 实施例 2 和比较例 1 的树脂组合物的 TEM 照片分别示于图 2(a) 和图 2(b)。

[0115] 在 240°C 下, 通过由 Rheometric Scientific Corporation 制造的 ARES (高级流变扩展系统) 来测量实施例 2 和比较例 1 的树脂组合物的粘度行为, 并示于图 3 中。

[0116] 表 1

[0117]

		实施例						比较例		
		1	2	3	4	5	6	1	2	3
(A)		70	70	70	70	70	60	70	60	100
(B)	(B1)	15	-	-	-	-	-	-	-	-
	(B2)	-	15	30	-	-	20	-	-	-
	(B3)	-	-	-	30	-	-	-	-	-
	(B4)	-	-	-	-	15	-	-	-	-
(C) 阻燃剂		18	18	18	18	18	25	18	25	18
(D)		15	15	-	-	15	20	30	40	-
流痕		X	X	X	X	X	X	O	O	X
透明度和颜色		半透明	半透明	半透明	半透明	半透明	半透明	不透明乳白色	不透明乳白色	半透明
总透光率(TT)		13.28	25.82	27.01	31.20	18.05	19.96	9.89	5.11	39.81
熔体流动指数(MI)		41.8	50.7	60.2	48.2	42.7	58.3	36.9	44.6	22.1
阻燃性		V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0
BSP	宽度(μm)	288	290	292	287	290	270.7	290	270	345

[0118] (*) : 在上述条件下, 不可能获得比较例 3 的熔体流动指数的结果。

[0119] 如表 1 所示, 当共混聚碳酸酯和丙烯酸树脂时, 与仅使用聚碳酸酯相比, 表现出改善的耐划伤性, 这也通过划痕外形 (图 1) 得到了证实。在实施例 1 ~ 6 中制备的热塑性树脂表现出 240 至约 $320\mu\text{m}$ 范围的划痕宽度, 其是在 $0.5 \sim 5.0\text{mm}$ 的厚度下通过球型划痕外形测试 (BSP 试验) 测得的。

[0120] 关于阻燃性, 实施例 1 ~ 6 的阻燃热塑性树脂组合物表现出 V0 或更大的阻燃性水平 (按照 UL94 测得)。

[0121] 虽然比较例 1 和 2 (其中未添加支链 (甲基) 丙烯酸共聚物树脂) 表现出优于比较例 3 (仅使用聚碳酸酯) 的耐划伤性, 但由于树脂之间的低相容性, 它们显示出流痕和不

透明的外观。使用类似量的聚碳酸酯的实施例 1 ~ 5 和比较例 1 表现出类似的耐划伤性水平,但使用支链(甲基)丙烯酸共聚物树脂的实施例 1 ~ 5 表现出改善的透明度和流痕以及高的总透光率。

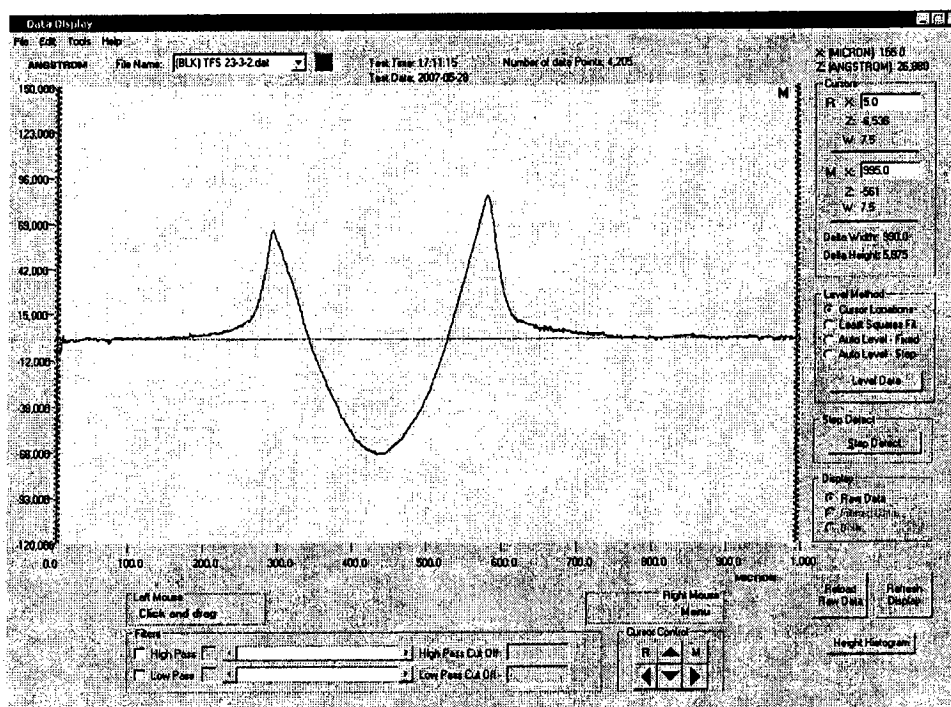
[0122] 另外,当使用两种类似的支链丙烯酸共聚物时,与实施例 1 相比,包括具有高折射率的支链丙烯酸共聚物的实施例 2 或 5 表现出更好的透明度和相容性以及高总透光率。作为将实施例 2 和实施例 3 进行比较的结果,与其中支链(甲基)丙烯酸共聚物和丙烯酸树脂以 50 : 50 的比率混合的树脂组合物相比,不使用丙烯酸树脂的树脂组合物表现出更好的透明度和相容性。

[0123] 通过控制折射率并使相分离最小化可以改善相容性,并且通过 ARES 的结果证实了组合物的复数粘度的结果。如图 3 所示,随着频率(rad/s)从 0.1 增加至 100,通过 ARES 测得的复数粘度表现出降低的趋势,并且实施例 2 表现出与比较例 1 相比更明显的降低。

[0124] 在 TEM 照片中证实了聚碳酸酯和聚甲基丙烯酸甲酯之间的相容性得到改善,并示于图 2 中。虽然比较例 1 表明,由于相容性降低,聚甲基丙烯酸甲酯在聚碳酸酯基质中具有连续相和较大范围(domain),但实施例 2 中仍由于聚甲基丙烯酸甲酯的相尺寸减小并且显示球形相行为而表现出改善的相容性。

[0125] 在上文中基于具体的优选实施方式描述了本发明,但本领域技术人员应当明了,可以在不背离本发明的精神和范围的前提下进行各种变化和修改,本发明的范围由所附权利要求限定。

(a)



(b)

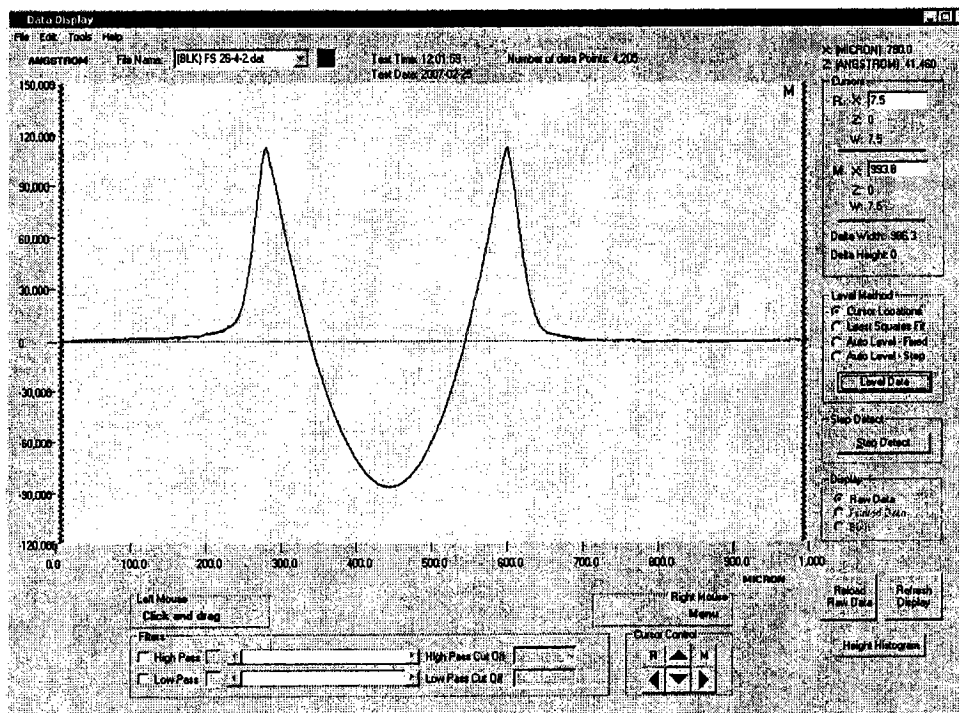


图 1

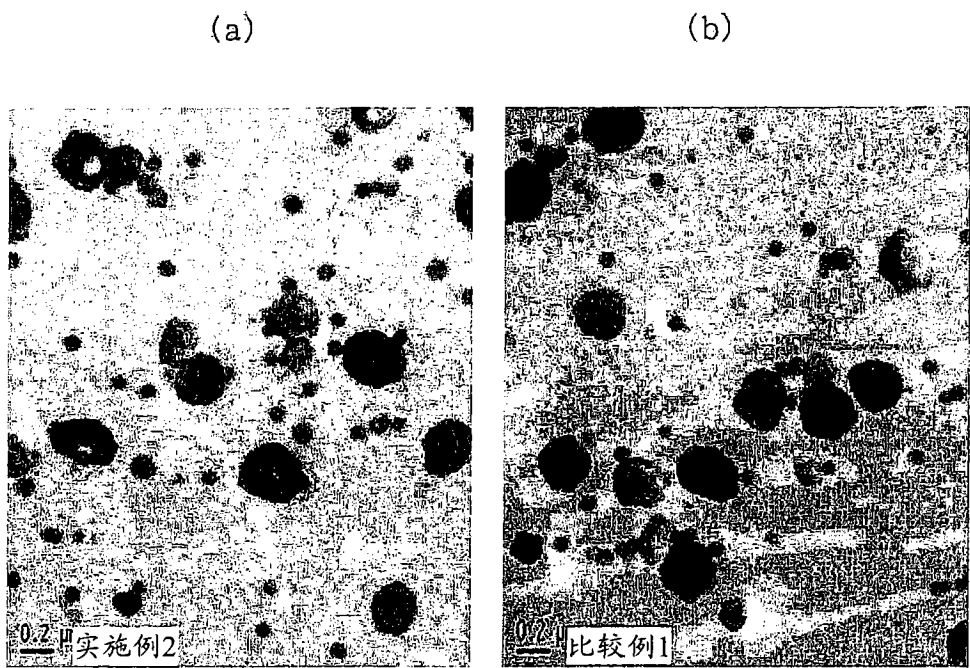


图 2

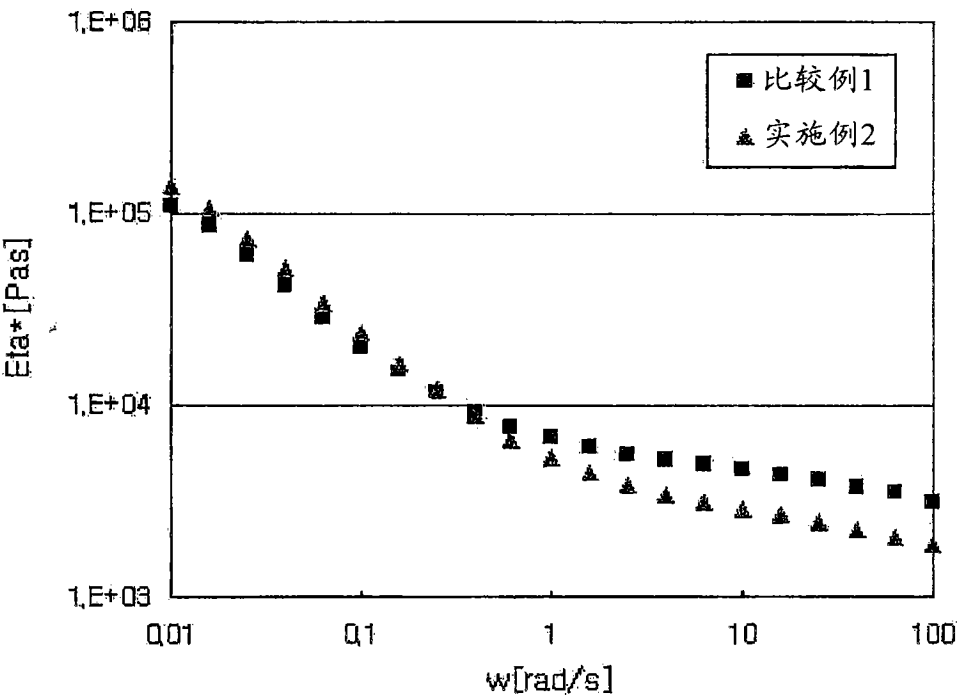


图 3