



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103732667 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201280037529. X

(22) 申请日 2012. 08. 03

(30) 优先权数据

61/514, 808 2011. 08. 03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/049409 2012. 08. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/020004 EN 2013. 02. 07

(73) 专利权人 沙特基础全球技术有限公司

地址 荷兰贝尔根奥普佐姆市

(72) 发明人 乔恩·M·马利诺斯基

托马斯·L·埃文斯

(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 余刚 张英

(51) Int. Cl.

C08K 3/40(2006. 01)

C08K 7/14(2006. 01)

C08L 63/00(2006. 01)

C08L 69/00(2006. 01)

C08J 5/08(2006. 01)

(56) 对比文件

US 20090186966 A1, 2009. 07. 23,

EP 0452707 A1, 1991. 10. 23,

审查员 孙婧

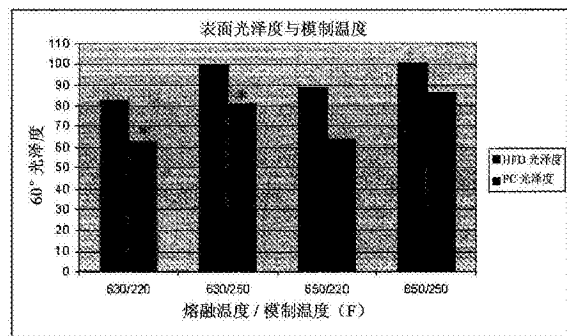
权利要求书5页 说明书42页 附图4页

(54) 发明名称

用于薄壁和高表面光泽度制品的玻璃填充的共聚物产物

(57) 摘要

公开了组合物、玻璃填充的组合物、由其制备的制品、以及用于由其制备制品的方法。在一个实施方式中,组合物可以包含:一种或多种聚碳酸酯,其中,至少一种聚碳酸酯是具有获得自癸二酸的至少一种单元的聚酯-聚碳酸酯,并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量;基于组合物的总重量,10wt% 或更大的玻璃含量;以及环氧树脂。根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg 下,该组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率。根据 ASTM-D523,在 60° 下,由组合物模制的具有 0.8mm 厚度的模制部件具有 89 或更高的光泽度值。



*- 不能够完全填充圆盘。

1. 一种共混组合物,包含:

一种或多种聚碳酸酯,其中,至少一种所述聚碳酸酯是具有获得自癸二酸的至少一种单元的聚酯-聚碳酸酯,并且基于所述聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量;

其中,至少一种聚酯-聚碳酸酯具有:(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 30,000 道尔顿至 45,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol% 至 12.0mol% 的癸二酸含量;或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 15,000 道尔顿至 28,000 道尔顿的重均分子量,以及 3.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量;

基于所述组合物的总重量,10wt% -50wt% 的玻璃含量;以及

环氧树脂,基于所述组合物的聚合物组分的总重量,所述环氧树脂以 0.01wt% -10wt% 的量存在;

其中,根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg,所述组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率,并且

其中,根据 ASTM-D523,在 60°,由所述组合物模制的具有 0.8mm 厚度的模制部件具有 89 或更高的光泽度值。

2. 根据权利要求 1 所述的组合物,其中,至少一种聚酯-聚碳酸酯具有:(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 34,000 道尔顿至 39,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol% 至 9.0mol% 的癸二酸含量;或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 19,000 道尔顿至 23,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。

3. 根据权利要求 2 所述的组合物,其中,所述聚酯-聚碳酸酯具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 35,000 道尔顿至 38,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.75mol% 至 8.75mol% 的癸二酸含量。

4. 根据权利要求 2 所述的组合物,其中,所述聚酯-聚碳酸酯具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 20,000 道尔顿至 22,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.5mol% 至 6.5mol% 的癸二酸含量。

5. 一种组合物,包含:

两种或更多种聚酯-聚碳酸酯,其中,所述聚酯-聚碳酸酯获得自双酚 A 和癸二酸,并且基于所述聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量;

其中,至少一种聚酯-聚碳酸酯具有:(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 30,000 道尔顿至 45,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol% 至 12.0mol% 的癸二酸含量;或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 15,000 道尔顿至 28,000 道尔顿的重均分子量,以及 3.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量;基于所述组合物的总重量,10wt% -50wt% 的玻璃含量;以及

环氧树脂,基于所述组合物的聚合物组分的总重量,所述环氧树脂以 0.01wt% -10wt% 的量存在;

其中,根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg,所述组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率,并且

其中,根据 ASTM-D523,在 60° ,由所述组合物模制的具有 0.8mm 厚度的模制部件具有 89 或更高的光泽度值。

6. 根据权利要求 5 所述的组合物,其中,所述两种或多种聚酯-聚碳酸酯中的至少一种具有:(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 34,000 道尔顿至 39,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol% 至 9.0mol% 的癸二酸含量;或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 19,000 至 23,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。

7. 根据权利要求 6 所述的组合物,其中,所述 (a) 的聚酯-聚碳酸酯具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 36,500 道尔顿的重均分子量,并且具有 8.25mol% 的癸二酸含量。

8. 根据权利要求 6 所述的组合物,其中,所述 (b) 的聚酯-聚碳酸酯具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 21,500 道尔顿的重均分子量,并且具有 6.0mol% 的癸二酸含量。

9. 根据权利要求 5 所述的组合物,其中至少一种聚酯-聚碳酸酯具有 (a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 30,000 至 45,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol% 至 12.0mol% 癸二酸的癸二酸含量;并且至少一种聚酯-聚碳酸酯具有 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 15,000 至 28,000 道尔顿的重均分子量,以及 3.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。

10. 一种组合物,包含:

一种或多种聚酯-聚碳酸酯,其中,至少一种所述聚酯-聚碳酸酯获得自癸二酸和双酚 A,并且基于所述至少一种聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量;

玻璃;以及

环氧树脂,基于聚合物组分的总重量,所述环氧树脂以 0.01wt% -10wt% 的量存在,其中,所述环氧树脂是具有缩水甘油基基团的环氧官能的苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物;

其中,至少一种聚酯-聚碳酸酯具有:(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 34,000 道尔顿至 39,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol% 至 9.0mol% 的癸二酸含量;或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 19,000 道尔顿至 23,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量;

其中,所述玻璃是所述组合物的总重量的 10wt% 至 40wt%;

其中,所述组合物的玻璃化转变温度为 130°C 至 147°C ;

其中,根据 ASTM-D1238-10,在 $300^\circ\text{C}/1.2\text{kg}$,所述组合物具有大于 $10.5\text{cm}^3/10\text{min}$ 的熔体体积速率,并且根据 ASTM-D523,在 60° ,由所述组合物模制的具有 0.8mm 厚度的模制部件具有 89 或更高的光泽度值。

11. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,所述玻璃含量是所述组合物的总重量的 10wt% 至 40wt%。

12. 根据权利要求 11 所述的组合物,其中,所述玻璃含量是所述组合物的总重量的 25wt% 至 35wt%。

13. 根据权利要求 12 所述的组合物,其中,所述玻璃含量是所述组合物的总重量的

29wt%至 31wt%。

14. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,所述玻璃是短切玻璃或纤维玻璃。

15. 根据权利要求 14 所述的组合物,其中,所述纤维玻璃直径为 6 微米至 17 微米。

16. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,所述玻璃包含小于 100ppm 的硼。

17. 一种组合物,包含:

一种或多种聚碳酸酯,其中,至少一种所述聚碳酸酯是具有获得自癸二酸的至少一种单元的聚酯-聚碳酸酯,并且基于所述聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt%的生物能含量;其中,至少一种聚酯-聚碳酸酯具有:(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 30,000 道尔顿至 45,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol%至 12.0mol%的癸二酸含量;或(b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 15,000 道尔顿至 28,000 道尔顿的重均分子量,以及 3.0mol%至 7.0mol%的癸二酸含量;

基于所述组合物的总重量,10wt%-50wt%的填料含量;以及

环氧树脂,基于所述组合物的聚合物组分的总重量,所述环氧树脂以 0.01wt%-10wt%的量存在;

其中,根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg,所述组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率,并且根据 ASTM-D523,在 60°,由所述组合物模制的具有 0.8mm 厚度的模制部件具有 89 或更高的光泽度值。

18. 根据权利要求 17 所述的组合物,其中,所述填料是玻璃纤维。

19. 根据权利要求 18 所述的组合物,其中,所述纤维是扁平玻璃纤维。

20. 根据权利要求 18-19 中任一项所述的组合物,其中,基于所述组合物的总重量,所述填料是 20wt%至 50wt%的量的纤维。

21. 根据权利要求 1-17 中任一项所述的组合物,其中,所述聚酯-聚碳酸酯包含以下中的一种或多种:

小于 100ppm 的癸二酸单体杂质,

小于 4ppm 的三乙胺杂质,

小于 10ppm 的二氯甲烷杂质,以及

小于 100ppb 的四氯化碳杂质。

22. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,所述聚酯-聚碳酸酯包含小于 1mol%的酸酐键。

23. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,根据 ASTM-D523,在 60°,与由具有相同的玻璃负荷和厚度的 BPA 聚碳酸酯模制并且使用相同的模制条件模制的制品相比,由所述组合物模制的具有 0.8mm 厚度的制品表现出 15%或更大的光泽度改善。

24. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,与由具有相同的玻璃负荷和厚度的 BPA 聚碳酸酯模制并且使用相同的模制条件模制的制品相比,使用双门拉力测试棒模具,由所述组合物模制的 0.8mm 厚度的制品在所述模制品的熔合缝处的断裂抗张拉伸率上表现出 15%或更大的改善。

25. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,与由具有相同的玻璃负荷和厚

度的 BPA 聚碳酸酯模制并且使用相同的模制条件模制的制品相比,使用双门拉力测试棒模具,由所述组合物模制的 0.8mm 厚度的制品在所述模制品的熔合缝处的拉伸强度上表现出 10%或更大的改善。

26. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,所述聚酯-聚碳酸酯的玻璃化转变温度为 130°C 至 147°C。

27. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,所述聚酯-聚碳酸酯的玻璃化转变温度为 133°C 至 137°C。

28. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,所述环氧树脂是水解稳定剂。

29. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,所述环氧树脂具有多个环氧基团。

30. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,其中,所述环氧树脂是具有缩水甘油基基团的环氧官能的苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物。

31. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物,进一步包含其他添加剂如热稳定剂、脱模剂、抗冲改性剂、UV 稳定剂、阻燃剂、抗静电剂、抗滴落剂、发泡剂、辐射稳定剂和 / 或着色剂。

32. 一种由根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物形成的制品,其中,所述制品具有以下特征:

具有 0.8mm 或更小厚度的至少一侧;

在 0.8mm 至少 HB 的 UL 阻燃等级;以及

在具有小于 0.8mm 厚度的所述制品的至少一侧上 89 或更高的光泽度值;

其中,通过注塑形成所述制品。

33. 一种由根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物形成的制品,其中,所述制品具有至少 0.3mm 厚度的至少一侧、在 0.8mm 至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及在具有至少 0.3mm 厚度的至少一侧上 89 或更高的光泽度值。

34. 根据权利要求 33 所述的制品,其中,所述厚度为 0.3mm 至 0.8mm。

35. 根据权利要求 33 所述的制品,其中,所述厚度为 0.3mm 至 0.5mm。

36. 一种注塑制品,包含:

权利要求 1 所述的组合物;

其中,所述制品具有以下特征:

具有至少 8mm 厚度的至少一侧;

在 0.8mm 至少 HB 的 UL 阻燃等级;以及

在具有小于 0.8mm 厚度的所述制品的至少一侧上 89 或更高的光泽度值。

37. 根据权利要求 36 所述的制品,其中,将所述制品金属化。

38. 根据权利要求 36 所述的制品,其中,通过气相沉积形成金属化的所述制品。

39. 根据权利要求 36 所述的制品,其中,所述制品是电子元件、医疗设备元件、或计量系统的元件。

40. 根据权利要求 39 所述的制品,其中,所述电子元件是手机、照相机、录像机、电子平板、手持接收机、或厨房电器的部件。

41. 根据权利要求 36 所述的制品,其中,所述制品包括包覆成型。

42. 根据权利要求 41 所述的制品,其中,所述包覆成型包括根据权利要求 1-9 中任一项所述的组合物。

43. 根据权利要求 42 所述的制品,其中,所述包覆成型是在金属框架上。

44. 根据权利要求 43 所述的制品,其中,所述金属框架包括铝、锡、钴、不锈钢、铁、银、金、或铂。

45. 根据权利要求 43 所述的制品,其中,所述金属框架包括铝、锡、钴、铁、或不锈钢。

46. 根据权利要求 42 所述的制品,其中,基于在所述制品中并且不包括所述玻璃、填料、以及添加剂的树脂的总重量,所述制品具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量。

47. 一种由包括以下的方法生产的制品:

(a) 提供共混组合物,其包含权利要求 1 所述的组合物;

(b) 在挤出机中,在 250°C 至 310°C 下熔融所述 (a) 的共混组合物;

(c) 挤出步骤 (b) 的所述共混组合物;

(d) 分离所述共混组合物,其中,所述分离的共混组合物具有 130°C 至 147°C 的玻璃化转变温度,以及根据 ASTM-D 在 300°C /1.2kg 的大于 12g/10min 的熔体流动速率;以及

(e) 由所述分离的共混组合物形成所述制品。

48. 根据权利要求 47 所述的制品,其中,所述方法进一步包括:

(f) 在形成制品之前,干燥 (d) 的所述共混组合物;以及

(g) 在用于形成所述制品的注射模型成型机中,通过模制干燥的所述共混组合物形成所述制品,

其中,所述制品具有等于或小于 0.8mm 厚度的至少一侧、在 0.8mm 的至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及在 60° 的在具有等于或小于 0.8mm 厚度的所述制品的至少一侧上 89 或更高的光泽度。

49. 根据权利要求 47 所述的制品,其中,在 260°C 至 320°C 的温度,注塑所述制品。

用于薄壁和高表面光泽度制品的玻璃填充的共聚物产物

技术领域

[0001] 本发明涉及用于形成具有高表面光泽度 (gloss) 的薄壁制品的玻璃填充的、高流动性和高延展性的共聚物的开发和用途。

背景技术

[0002] 通常,将纤维玻璃用作聚碳酸酯中的填料、或增强剂以改善硬度(模量)和尺寸完整性(热膨胀系数)。聚碳酸酯中的典型的玻璃纤维负载范围是从5%至50%。随着纤维玻璃含量增加,聚碳酸酯表现出熔体流动特性降低以及熔体粘度增加。因此,用这些种类的聚碳酸酯材料,难以产生薄壁注塑部件(厚度<1.0mm)。此外,由于玻璃纤维通过树脂表面破坏,使得增加纤维玻璃含量导致注塑部件中表面粗糙度增加和表面光泽度降低。

[0003] 随着设计趋势走向更薄的壁壳体以及需要更高硬度的材料的框架,在如移动电话和便携式电子壳体的应用中纤维玻璃填充的聚碳酸酯的使用逐渐增加。然而,玻璃填充的聚碳酸酯中相对差的表面外观限制了它们在需要高表面光泽度或二次涂漆或金属化步骤的应用中的使用。

[0004] 基于这些需求,存在对高流动性玻璃填充的材料的需求,以有效填充薄壁制品并获得高光泽度表面以实现某种外观或允许二次涂漆或金属化步骤。

发明内容

[0005] 本发明涉及共混组合物,包含:(a)一种或多种聚碳酸酯,其中,至少一种聚碳酸酯是具有获得自癸二酸的至少一种单元的聚酯-聚碳酸酯,并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据ASTM-D6866测定的至少5wt%的生物能含量(biocontent);(b)10%或更大的玻璃含量;以及(c)环氧树脂。根据ASTM-D1238-10,在300°C/1.2kg下,该组合物具有大于10.5cm³/10min的熔体体积速率;并且根据ASTM-D523,在60°下,该组合物可以赋予具有0.8mm厚度的模制品89或更高的光泽度值。该组合物可以获得自至少一种聚酯-聚碳酸酯,该聚酯-聚碳酸酯具有:(a)使用BPA聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的34,000道尔顿至39,000道尔顿的重均分子量,以及7.0mol%至9.0mol%的癸二酸含量;或(b)使用BPA聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的19,000道尔顿至23,000道尔顿的重均分子量,以及5.0mol%至7.0mol%的癸二酸含量。(a)的至少一种聚酯-聚碳酸酯可以在使用BPA聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的36,500道尔顿的重均分子量下,并且具有8.25mol%的癸二酸含量。(b)的至少一种聚酯-聚碳酸酯可以在使用BPA聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的21,500道尔顿的重均分子量下,并且具有6.0mol%的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯可以包括小于100ppm的癸二酸单体杂质、小于4ppm的三乙胺杂质、小于10ppm的二氯甲烷杂质、和/或小于100ppb的四氯化碳杂质。组合物的玻璃可以是短切玻璃(chopped glass)如欧文-科宁(Owen-Corning)玻璃并且可以构成总组合物的10%至40%。该组合物可以具有130°C至147°C、或更尤其是135°C的玻璃化转变温度。组合物的环氧树脂可以是具有多个环氧基团的水解稳定剂并且可以是具有缩水

甘油基基团的环氧官能的苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物(例如, Joncryl ADR-4368CS)。该组合物可以进一步包含其他添加剂如热稳定剂、脱模剂、抗冲改性剂、UV 稳定剂、阻燃剂、抗静电剂、抗滴落剂、发泡剂、辐射稳定剂和/或着色剂。根据 ASTM-D523, 在 60° 下, 与由具有相同的玻璃负载和厚度的 BPA 聚碳酸酯制备并且使用相同的模制条件模制的制品相比, 该共混聚合物组合物可以赋予具有 0.8mm 厚度的模制品 15% 或更大的光泽度改善。与由具有相同的玻璃负载和厚度的 BPA 聚碳酸酯模制并且使用相同的模制条件模制的制品相比, 在模制品的熔合缝(knit line)处的拉伸强度中, 该共混聚合物组合物可以赋予使用双门拉力测试棒模具(double gated tensile bar mold)模制的 0.8mm 厚度的制品 10% 或更大的改善。与由具有相同的玻璃负载和厚度的 BPA 聚碳酸酯制备并且使用相同的模制条件模制的制品相比, 在模制品的熔合缝处的断裂拉伸强度中, 该共混聚合物组合物可以赋予使用双门拉力测试棒模具模制的 0.8mm 厚度的制品以 10% 或更大的改善。

[0006] 本发明还涉及组合物, 包含: 两种或更多种聚酯-聚碳酸酯, 其中, 聚酯-聚碳酸酯获得自双酚 A 和癸二酸, 并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量, 具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量; 10% 或更大的玻璃含量; 以及环氧树脂, 其中, 根据 ASTM-D1238-10, 在 300°C /1.2kg 下, 该组合物提供大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率, 并且根据 ASTM-D523, 在 60° 下, 该组合物可以赋予具有 0.8mm 厚度的模制品 89 或更高的光泽度值。该组合物的两种或更多种聚酯-聚碳酸酯中的至少一种具有: (a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 34,000 道尔顿至 39,000 道尔顿的重均分子量, 以及 7.0mol% 至 9.0mol% 的癸二酸含量; 或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 19,000 道尔顿至 23,000 道尔顿的重均分子量, 以及 5.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。(a) 的至少一种共聚碳酸酯在使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 36,500 道尔顿的重均分子量下, 并且具有 8.25mol% 的癸二酸含量。(b) 的至少一种共聚碳酸酯在使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 21,500 道尔顿的重均分子量下, 并且具有 6.0mol% 的癸二酸含量。

[0007] 本发明可以涉及由该共混组合物形成的制品, 其中该制品具有以下特征: (a) 至少一侧具有小于 0.8mm 的厚度; (b) 在 0.8mm 下, 至少 HB 的 UL 阻燃等级; 以及 (c) 在 60° 下, 在具有小于 0.8mm 的厚度的制品的至少一侧上, 89 或更高的光泽度值, 其中, 通过注塑形成该制品。

[0008] 本发明可以涉及由具有根据 ASTM-D523, 在 60° 下的 89 或更高的光泽度值的聚酯-聚碳酸酯形成的制品, 其中制品具有: 至少 0.3mm 的厚度的至少一侧、在 0.8mm 下至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及在 60° 下在具有至少 0.3mm 厚度的至少一侧上的 89 或更高的光泽度。至少一侧可以具有至少 0.3mm 至 0.8mm、至少 0.3mm 至 0.5mm、或至少 0.3mm 的厚度。该制品可以包含以上描述的组合物。基于聚酯-聚碳酸酯的总重量, 该制品具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量。该制品可以被金属化并且可以通过气相沉积或包覆成型(overmolding)而形成。包覆成型的制品可以包括由铝、锡、钴、不锈钢、铁、金、铂、和/或银制备的金属框架。该制品可以是电子元件、医疗设备元件或计量系统的元件。该制品可以是智能表壳体、移动式电话、照相机、包括照相机和透镜的内部部件的照相机/透镜框架、数字电视、电子平板、手持接收机、IC 卡盒、游戏设备、电饭煲、电子平板、或厨房电器。

[0009] 本发明可以涉及通过包括以下步骤的方法生产的制品：(a) 提供共混组合物，该共混组合物包含：(i) 一种或多种聚酯-聚碳酸酯，其中，至少一种聚酯-聚碳酸酯具有获得自癸二酸的至少一些结构单元，(ii) 至少 10%、至少 25% 或更大的玻璃含量，以及 (iii) 环氧树脂；(b) 在挤出机中在 250°C 至 310°C 下熔融 (a) 的共混共聚物；(c) 挤出步骤 (b) 的共混共聚物；以及 (d) 如通过短切分离共混共聚物，其中，分离的共混组合物具有 130°C 至 147°C 的玻璃化转变温度，并且具有根据 ASTM-D 在 300°C /1.2kg 下的大于 12cm³/10min 的熔体流动速率；以及 (e) 由分离的共混组合物形成制品。可以进一步通过以下步骤生产制品：(f) 干燥 (d) 的共混共聚物；以及 (g) 通过在将形成制品的注射模型成型机中模制干燥的共混组合物形成制品，其中，制品具有：具有等于或小于 0.8mm 厚度的至少一侧、在 0.8mm 下至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及在 60° 下在具有小于 0.8mm 厚度的制品的至少一侧上的 89 或更高的光泽度值，并且在 260°C 至 320°C 的温度下注塑制品。

[0010] 本发明进一步涉及注塑制品，包含：(a) 一种或多种聚酯-聚碳酸酯，其中，至少一种聚酯-聚碳酸酯具有获得自癸二酸的至少一种单元，并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量，具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量；以及 (b) 玻璃，其中制品具有：(a) 具有至少 0.8mm 厚度的至少一侧、(b) 在 0.8mm 下至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及 (c) 光泽度在具有小于 0.8mm 厚度的制品的至少一侧上。基于制品的树脂部分（例如，除去填料和添加剂）的总重量，制品具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量。制品可以被金属化并且可以通过气相沉积或包覆成型而形成。包覆成型的制品可以包括由铝、锡、钴、不锈钢、铁、金、铂、和 / 或银制备的金属框架。制品可以是电子元件、医疗设备元件或计量系统的元件。制品可以是智能表壳体、移动式电话、照相机、包括照相机和透镜的内部部件的照相机 / 透镜框架、数字电视、电子平板、手持接收机、IC 卡盒、游戏设备、电饭煲、电子平板、或厨房电器。

[0011] 本发明可以进一步是共混组合物，包含：(a) 一种或多种聚酯-聚碳酸酯，其中，至少一种聚酯-聚碳酸酯获得自癸二酸和双酚 A，并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量，具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量；(b) 玻璃；以及 (c) 环氧树脂，其中，树脂是 JoncrylADR-4368CS，其中，至少一种聚酯-聚碳酸酯具有：(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准，通过凝胶渗透色谱法测定的 34,000 至 39,000 道尔顿的重均分子量，以及 7.0mol% 至 9.0mol% 的癸二酸含量；或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准，通过凝胶渗透色谱法测定的 19,000 至 23,000 道尔顿的重均分子量，以及 5.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量，其中，玻璃是总组合物的 10% 至 40%，其中，玻璃化转变温度为 130°C 至 147°C，其中，根据 ASTM-D1238-10，在 300°C /1.2kg 下，该组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率，并且根据 ASTM-D523，在 60° 下，该组合物可以赋予具有 0.8mm 厚度的模制品 89 或更高的光泽度值。玻璃可以是纤维玻璃或短切玻璃。纤维玻璃可以在 6 至 17(μm) 微米的直径下，并且包含小于 100ppm(兆北率) 的硼。

[0012] 本发明可以进一步涉及共混组合物，包含：一种或多种聚碳酸酯，其中，至少一种聚碳酸酯是具有获得自癸二酸的至少一种单元的聚酯-聚碳酸酯，并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量，具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量；填料；以及环氧树脂，其中，根据 ASTM-D1238-10，在 300°C /1.2kg 下，该组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率，并且根据 ASTM-D523，在 60° 下，该组合物可以赋予具有 0.8mm 厚度的模制品 89

或更高的光泽度值。填料可以是玻璃纤维。基于组合物的总重量,填料的量可以是 10%至 50%、或 10%至 40%。

附图说明

[0013] 图 1 示出了例举用于 C914089 的另外单体和操作化学品的清单。

[0014] 图 2 示出了例举用于 C914090 的另外单体和操作化学品的清单。

[0015] 图 3 示出了使用 0.8mm 厚度 x100mm 直径圆盘工具注塑研究的结果。

[0016] 图 4 示出了在 0.8mm 厚圆盘的中心针对模制和熔融温度绘制的表面光泽度测量结果的结果。

[0017] 图 5 示出了与注入速度和注射压力以及表面光泽度的影响有关的结果。

具体实施方式

[0018] 本文描述了包含至少一种或至少两种癸二酸衍生的聚碳酸酯共聚物、玻璃、以及环氧树脂的高流动性、易延展共混聚合物组合物。癸二酸衍生的聚碳酸酯共聚物是聚酯-聚碳酸酯。该组合物可以是树脂的形式,其能够被制造成小于 0.8mm 且具有高光泽度表面的薄壁制品以实现特定的综合外观或允许二次涂漆或金属化步骤。发明人已经发现,与玻璃组合的癸二酸衍生的共聚碳酸酯以及环氧树脂能够赋予由该组合物模制的制品用于形成高光泽度的期望的熔体体积流动速率。这些模制品可以包括壁非常薄的、金属化的、小于 0.8mm 以及允许二次涂漆步骤的制品。具体地,根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg 下,该组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率。根据 ASTM-D523,在 60°C 下,该组合物可以赋予 0.8mm 厚度的模制品 89 或更高的光泽度值。由于在聚酯-聚碳酸酯中使用癸二酸,因此基于除去填料和添加剂的组合物的总重量,该组合物的总生物能含量可以是根据 ASTM-D6866 测定的 5wt% 或更高。该组合物可以进一步包含其他添加剂如热稳定剂、脱模剂、抗冲改性剂、UV 稳定剂、阻燃剂、抗静电剂、抗滴落剂、发泡剂、辐射稳定剂和 / 或着色剂。

[0019] 本文中所述的术语仅用于描述具体实施方式的目的而不旨在进行限制。如在本说明书和所附的权利要求中所使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一个”、“一种”和“该”包括复数指称。

[0020] 如在本文中使用的,“烷基”可以意指直链、支链、或环状基团,例如,甲基基团、乙基基团、正丙基基团、异丙基基团、正丁基基团、异丁基基团、叔丁基基团、正戊基基团、异戊基基团、正己基基团、异己基基团、环戊基基团、环己基基团等。

[0021] 如在本文中使用的,“烯基”可以是包括一个或多个双键的直链或支链烃基链。相对于双键碳上取代的基团,在烯基部分内每个碳-碳双键可以具有或者顺式或者反的几何结构。烯基基团的非限制性实例包括乙烯基、2-丙烯基、3-丙烯基、1,4-戊二烯基、1,4-丁二烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、以及 3-丁烯基。

[0022] 如在本文中使用的,“亚烯基”可以是不饱和的二价烃基链,该烃基链可以是直链或支链的并且具有至少一个碳-碳双键。亚烯基基团的非限制性实例包括: $-\text{C}(\text{H})=\text{C}(\text{H})-$ 、 $-\text{C}(\text{H})=\text{C}(\text{H})-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}(\text{H})=\text{C}(\text{H})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{H})=\text{C}(\text{H})-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{C}(\text{H})=\text{C}(\text{H})-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 、以及 $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{H})=\text{C}(\text{H})-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)-$ 。

[0023] 如在本文中使用的,“抗静电剂”可以是能够加工成聚合物树脂和 / 或喷射到材料或制品上以改善导电性能和总体物理性能的单体、低聚物、或聚合材料。这些单体、低聚物、或聚合材料还可以用作添加剂。

[0024] 如在本文中使用的,“生物能含量”可以意指聚合物或包含至少部分获得自基于生物分子的单元聚合物的组合物。基于生物的单元可以是生物衍生的单体。例如,基于生物的单体可以获得自植物。植物可以是任何植物如基于淀粉的植物、蓖麻子、棕榈油、植物油、甘蔗、玉米、水稻、切换草 (switch-grass) 等。基于生物的单元可以是异山梨醇、癸二酸、壬二酸等。

[0025] 如在本文中使用的,“化学气相沉积”可以意指用于生产高纯度、高性能固体材料的化学方法。该方法通常用于半导体工业中以生产薄膜。在典型的 CVD 方法中,晶片 (衬底) 暴露于一种或多种挥发性的前体,该前体在衬底表面上反应和 / 或分解以产生期望的沉积。经常地,还产生挥发性副产物,该副产物通过反应室的气体流除去。微制造工艺广泛使用 CVD 以沉积包括单晶、多晶、无定形、以及外延 (epitaxial) 的多种形式的材料。这些材料包括:硅、碳纤维、碳纳米纤维、细丝、碳纳米管、 SiO_2 、硅-锗、钨、碳化硅、氮化硅、氮氧化硅、氮化钛、以及多种高 k 电介质。CVD 方法还用于生产人造钻石。

[0026] 与获得自仅一种结构单元或单体的均聚物相反,如在本文中使用的,“共聚物”可以意指获得自两种或更多种结构单元或单体种类的聚合物。

[0027] 如在本文中使用的,“C3-C6 环烷基”可以意指环丙基、环丁基、环戊基和环己基。

[0028] 如在本文中使用的,“玻璃化转变温度”或“ T_g ”可以意指聚碳酸酯将具有一种或多种有用的性能的最高温度。这些性能包括耐冲击性、硬度、强度、以及形状保持性 (shape retention)。因此,聚碳酸酯的 T_g 可以是其有用的温度上限的指示,特别是在塑料应用中。 T_g 可以使用差示扫描量热法测定并且以摄氏度表示。

[0029] 聚碳酸酯的玻璃化转变温度可以主要取决于聚碳酸酯的组成。由与双酚 A 相比具有更大刚性和更小柔性的化学结构的单体形成的聚碳酸酯通常具有比双酚 A 聚碳酸酯更高的玻璃化转变温度,而由与双酚 A 相比具有更小刚性和更大柔性的化学结构的单体形成的聚碳酸酯通常具有比双酚 A 聚碳酸酯更低的玻璃化转变温度。例如,由 33mol% 的刚性单体 3,3-双(4-羟基苯基)-2-苯基异吡啶啉-1-酮 (“PPPBP”) 以及 67mol% 的双酚 A 形成的在本文中所述的聚碳酸酯具有 198°C 的玻璃化转变温度,而由双酚 A 形成且还具有 6wt% 硅氧烷单元 (柔性单体) 的在本文中所述的聚碳酸酯具有 145°C 的玻璃化转变温度。

[0030] 将两种或更多种具有不同玻璃化转变温度的聚碳酸酯混合可以导致在混合的聚碳酸酯的玻璃化转变温度之间的中间值的针对混合物的玻璃化转变温度值。

[0031] 聚碳酸酯的玻璃化转变温度还可以是形成聚碳酸酯部件所需要的模制或挤出温度的指示。聚碳酸酯的玻璃化转变温度越高,形成聚碳酸酯部件所需要的模制或挤出温度越高。

[0032] 本文中所述的玻璃化转变温度 (T_g) 是相应的聚碳酸酯和聚碳酸酯共混物的耐热性的量度。 T_g 可以通过差示扫描量热法测定。量热法可以使用 TA Instruments Q1000 仪器,例如,设置为 20°C /min 升温速率以及 40°C 的开始温度和 200°C 的结束温度。

[0033] 如在本文中定义的,“光泽度”是表面的光学性能,该光学性能基于具有物理特性的光与表面的相互作用。实际上,光泽度是表面将光反射至镜面方向的能力。影响光泽度

的因素是材料的折射率、入射光的角度、以及表面状况。光泽度是材料外观的呈现。具有光滑表面的材料显得有光泽,而非常粗糙的表面不反射镜面光,并且因此具有无光泽的外观。光泽度还可以表示为矿物学中的光泽 (lustre),或某些应用领域中的光泽 (sheen)。表面光泽度被认为是在该表面的平均的镜面反射角度下反射的入射光的量。镜面光泽度与表面反射率成正比。菲涅耳公式给出了入射角 i 下对于强度 I_0 的非偏振光的镜面反射率 R_s 、给出了强度 I_r 的镜面反射光束的强度,而表面试样的折射率是 m 。

[0034] 菲涅耳等式如下: $R_s = I_r / I_0$ 。

$$[0035] \quad R_s = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\cos i - \sqrt{m^2 - \sin^2 i}}{\cos i + \sqrt{m^2 - \sin^2 i}} \right)^2 + \left(\frac{m^2 \cos i - \sqrt{m^2 - \sin^2 i}}{m^2 \cos i + \sqrt{m^2 - \sin^2 i}} \right)^2 \right]$$

[0036] 镜面反射用镜面光泽度计测定并以光泽度单位显示。通过聚光透镜 (condenser len) 将非偏振白光集中在位于源透镜的焦面的区域孔上。随后,通过接收透镜收集表面上的反射束。然后,通过光检测器测量光束强度。用于光泽度测量的常用入射角可以是 20° 、 60° 以及 85° 。在一些情况下,可以使用 45° 和 75° 的几何形状。建议用 85° 设置测量低光泽度表面。用于光泽度测量的典型标准是 ASTM D523。

[0037] 如在本文中使用的,“卤代”可以是利用一个或多个独立选择的卤素基团取代的该前缀连接至其的取代基。例如,“C1-C6 卤代烷基”意指其中利用独立选择的卤素基团取代一个或多个氢原子的 C1-C6 烷基取代基。C1-C6 卤代烷基的非限制性实例包括氯甲基、1-溴乙基、氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、以及 1,1,1-三氟乙基。应当认识到,如果通过超过一个卤素基团取代取代基,那么这些卤素基团可以是相同或不同的(除非另有说明)。

[0038] 如在本文中使用的,“卤素”或“卤素原子”可以指氟、氯、溴或碘原子。

[0039] 如在本文中使用的,“杂芳基”可以指任何芳香族杂环,该杂环可以包括具有 1 至 3 个选自 N、O 或 S 中的杂原子的可选地苯并稠合的 5 元或 6 元杂环。杂芳基基团的非限制性实例可以包括吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、咪唑基、咪唑基、噻唑基、异噻唑基、吡咯基、苯基-吡咯基、呋喃基、苯基-呋喃基、噁唑基、异噁唑基、吡唑基、噻吩基、苯并噻吩基、异二氢氮杂茛基 (isoindoliny1)、苯并咪唑基、喹啉基、异喹啉基、1,2,3-三唑基、1-苯基-1,2,3-三唑基等。

[0040] 如在本文中使用的,“受阻酚稳定剂”可以指 3,5-二叔丁基-4-羟基氢化肉桂酸十八烷基酯。

[0041] “(甲基)丙烯酸”包括丙烯酸单体和甲基丙烯酸单体。

[0042] “(甲基)丙烯酸酯”包括丙烯酸酯单体和甲基丙烯酸酯单体。

[0043] 如在本文中使用的,“熔体体积速率 (MVR)”可以在指定的温度和负荷下通过孔口测量热塑性塑料的挤出速率。MVR 测量结果是使用 ASTM-D1238-10 方法测定的熔融相中的聚合物的流动速率。在固定温度下,通过使用标准重量测定在特定时间内流过特定温度的毛细管的聚合物的量来测量熔融聚合物的 MVR。在特定温度每重量值下,以 $\text{cm}^3/10\text{min}$ (立方厘米/10 分钟) 表示 MVR。可以在 300°C 以及 1.2 千克下,根据 ASTM-D1238-10 方法测量 MVR。在特定温度下聚合物的 MVR 值越高,在该特定温度下聚合物的流动越大。

[0044] 如在本文中使用的,“非导电真空金属化”可以指将金属涂层材料施加在真空室中的制品上。然后,加热施加的涂层材料直至其开始蒸发,这样蒸发的金属作为在图层的实现

均匀性的薄金属膜凝结在制品上。

[0045] 如在本文中使用的,“PETS 脱模剂”可以指四硬脂酸季戊四醇酯脱模剂。

[0046] 如在本文中使用的,“亚磷酸酯稳定剂”可以指三-(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯。

[0047] 如在本文中使用的,“聚碳酸酯”可以指包含通过碳酸酯键连接的一种或多种聚合物结构单元或单体的残基的低聚物或聚合物。

[0048] 如在本文中使用的,“直链或支链 C₁-C₃烷基”或“直链或支链 C₁-C₃烷氧基”可以指甲基、乙基、正丙基、异丙基、甲氧基、乙氧基、正丙氧基和异丙氧基。

[0049] 如在本文中使用的,“取代的”可以指指定原子或基团上的任何至少一个氢用另一个基团代替,只要没有超过指定原子的标准化合价。例如,当取代基是氧代(oxo)(即=O)时,那么原子上的两个氢被代替。取代基的组合和/或变体是允许的,只要取代没有显著不利地影响化合物的合成或用途。

[0050] 除非另有说明,否则上述基团中的每一种可以是未取代或取代的,只要取代没有显著不利地影响化合物的合成、稳定性或用途。

[0051] 如在本文中使用的,术语“结构单元”和“单体”是可替换的。

[0052] 对于本文中的数值范围的列举,明确地考虑了精度相同的其间的每个中间数值。例如,对于范围 6-9,除了 6 和 9 之外,还要考虑数值 7 和 8;以及对于范围 6.0-7.0,明确地考虑了数值 6.0、6.1、6.2、6.3、6.4、6.5、6.6、6.7、6.8、6.9、以及 7.0。

[0053] 1. 高熔融流动性、高光泽度的共混聚合物组合物

[0054] 本发明涉及包含一种或多种聚碳酸酯的组合、玻璃、以及环氧树脂的高熔融流动性、高光泽度的共混聚合物组合物。该组合物的至少一种聚碳酸酯是具有获得自癸二酸的至少一种单元的聚酯-聚碳酸酯共聚物。

[0055] 根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg 下,该共混聚合物组合物可以具有 1 至 25cm³/10min、3 至 20cm³/10min、5 至 15cm³/10min、7.5 至 13cm³/10min、9 至 12cm³/10min、10.5 至 11.5cm³/10min 的熔体体积速率(MVR)。根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg 下,该共混聚合物组合物可以具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率(MVR)。

[0056] 该共混聚合物组合物可以赋予模制品高光泽度值。根据 ASTM-D523,在 60° 下,该共混聚合物组合物可以赋予具有等于或小于 1.2mm、等于或小于 1.1mm、等于或小于 1.0mm、等于或小于 0.9mm、等于或小于 0.8mm、等于或小于 0.7mm、等于或小于 0.6mm、等于或小于 0.5mm、等于或小于 0.4mm、或者等于或小于 0.3mm 的厚度的制品 85、86、87、88、89、90、91、92、93、94、95、96、97、98、99、100 或更高的光泽度值。根据 ASTM-D523,在 60° 下,该共混聚合物组合物可以赋予具有等于或小于 0.8mm 厚度的制品或至少一侧具有等于或小于 0.8mm 厚度的制品 87 或更高的光泽度值。根据 ASTM-D523,在 60° 下,共混聚合物组合物可以赋予具有等于或小于 0.8mm 的厚度的制品或至少一侧具有等于或小于 0.8mm 的厚度的制品以 88 或更高的光泽度值。根据 ASTM-D523,在 60° 下,该共混聚合物组合物可以赋予具有等于或小于 0.8mm 厚度的制品或至少一侧具有等于或小于 0.8mm 厚度的制品 89 或更高的光泽度值。根据 ASTM-D523,在 60° 下,共混聚合物组合物可以赋予具有等于或小于 0.8mm 厚度的制品或至少一侧具有等于或小于 0.8mm 厚度的制品 90 或更高的光泽度值。

[0057] 根据 ASTM-D523,在 60° 下,与由具有相同的玻璃负载和厚度的 BPA 聚碳酸酯制备

并且使用相同的模制条件模制的制品相比,该共混聚合物组合物可以赋予具有等于或小于 0.8mm 厚度的模制品 10%、15%、20%、25%、30%、35%、40% 或更大的光泽度改善。与由具有相同的玻璃负载和厚度的 BPA 聚碳酸酯制备并且使用相同的模制条件模制的制品相比,该共混聚合物组合物可以赋予具有等于或小于 0.8mm 厚度的模制品 10%、15%、20%、25%、30%、35%、40% 或更大的断裂抗张拉伸率改善。与由具有相同的玻璃负载和厚度的 BPA 聚碳酸酯制备并且使用相同的模制条件模制的制品相比,该共混聚合物组合物可以赋予具有等于或小于 0.8mm 厚度的模制品 5%、10%、15% 或更大的断裂拉伸强度的改善。

[0058] 该共混聚合物组合物可以具有使用差示扫描量热法测定的 130℃ 至 147℃、132℃ 至 145℃、133℃ 至 142℃、34℃ 至 139℃、或 135℃ 至 137℃ 的玻璃化转变温度 (T_g)。该共混聚合物组合物可以具有 135℃ 的玻璃化转变温度。

[0059] 根据 ASTM-D-6866, 共混聚合物可以具有从其中衍生的组合物的至少 2wt%、至少 3wt%、至少 4wt%、至少 5wt%、至少 6wt%、至少 7wt%、至少 8wt%、至少 9wt%、至少 10wt%、至少 11wt%、至少 12wt%、至少 13wt%、至少 14wt%、至少 15wt%、至少 16wt%、至少 17wt%、至少 18wt%、至少 19wt%、至少 20wt%、至少 25wt%、至少 30wt%、至少 35wt%、至少 40wt%、至少 45wt%、至少 50wt%、至少 55wt%、至少 60wt%、或至少 65wt% 的生物能含量。聚合物或从其中衍生的任何组合物可以具有至少 5.0wt% 的癸二酸含量。

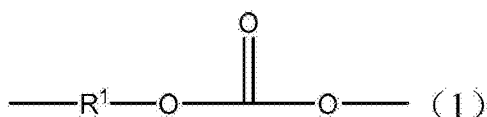
[0060] a. 聚碳酸酯

[0061] 共混聚合物组合物包含一种或多种聚碳酸酯的组合。“聚碳酸酯”和“聚碳酸酯树脂”可以包括均聚碳酸酯,碳酸酯中包含不同部分的共聚物(称为“共聚碳酸酯”),包含碳酸酯单元和其他类型的聚合物单元如聚酯单元、聚硅氧烷单元的共聚物,以及包含至少一种均聚碳酸酯和共聚碳酸酯的组合。

[0062] (1) 均聚碳酸酯 / 共聚碳酸酯

[0063] 聚碳酸酯可以是均聚碳酸酯或共聚碳酸酯。术语“聚碳酸酯”和“聚碳酸酯树脂”指具有式 (1) 的重复结构碳酸酯单元的组合物:

[0064]



[0065] 其中, R¹ 基团总数的至少约 60% 可以包括芳香族有机基团, 并且其余量为脂肪族、脂环族或芳香族基团。式 (1) 的碳酸酯单元中的 R¹ 可以是 C₆-C₃₆ 芳香族基团, 其中, 至少一部分是芳香族的。每个 R¹ 可以是芳香族有机基团, 例如, 式 (2) 的基团:

[0066] $\text{---A}^1\text{---Y}^1\text{---A}^2\text{---}$ (2)

[0067] 其中, 每个 A¹ 和 A² 为单环二价芳基基团, 并且 Y¹ 为具有将 A¹ 与 A² 分开的一个或两个原子的桥连基。例如, 一个原子可以将 A¹ 与 A² 分开, 这些基团的示例性实例包括 -O-、-S-、-S(O)-、-S(O)₂-、-C(O)-、亚甲基、环己基-亚甲基、2-[2.2.1]-双环庚叉基 (bicycloheptylidene)、乙叉基、异丙叉基、新戊叉基、环己叉基、环十五烷叉基、环十二烷叉基、以及金刚烷叉基 (adamantylidene)。桥连基 Y¹ 可以是烃基或饱和烃基如亚甲基、环己叉基或异丙叉基。

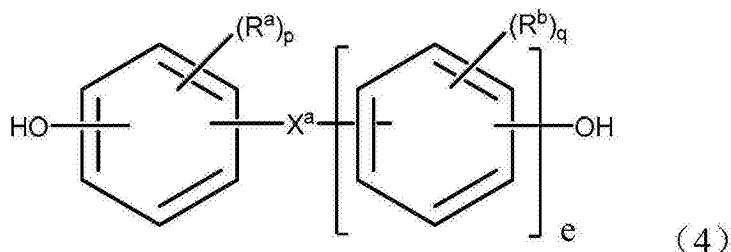
[0068] 聚碳酸酯可以由具有式 HO-R¹-OH 的二羟基化合物产生, 其中, R¹ 如以上对式 (1)

所定义的。式 $\text{HO-R}^1\text{-OH}$ 包括式 (3) 的双酚化合物：



[0070] 其中, Y^1 、 A^1 、以及 A^2 如上述所定义。例如, 一个原子可以将 A^1 和 A^2 分开。每个 R^1 可以包括通式 (4) 的双酚化合物：

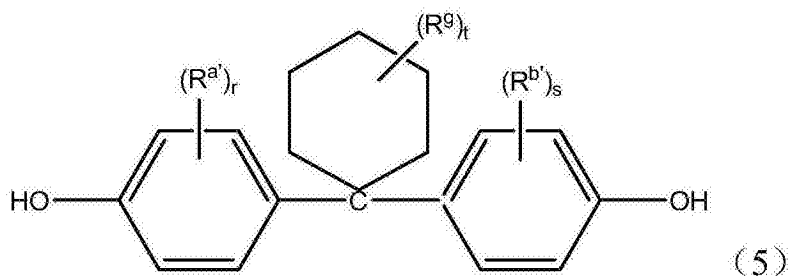
[0071]



[0072] 其中, X_a 可以是连接两个羟基取代的芳香族基团的桥连基, 其中桥连基和每个 C_6 亚芳基基团的羟基取代基彼此以邻、间、或对位 (特别是对位) 排列在 C_6 亚芳基基团上。例如, 桥连基 X_a 可以是单键、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}(\text{O})-$ 、或 C_{1-18} 有机基团。 C_{1-18} 有机桥连基可以是环状或非环状的、芳香族或非芳香族的, 并且可以进一步包含杂原子如卤素、氧、氮、硫、硅或磷。可以排列 C_{1-18} 有机基团使得连接至其中的 C_6 亚芳基基团各自连接至普通的亚烷基碳或连接至 C_{1-18} 有机桥连基的不同碳。 R^a 和 R^b 可以各自代表卤素、 C_{1-12} 烷基基团或它们的组合。例如, R^a 和 R^b 可以各自为排列在每个亚芳基基团上的羟基基团的间位的 C_{1-3} 烷基基团、特别是甲基。标号 (e) 是 0 或 1。数值 p 和 q 各自独立地是 0 至 4 的整数。应当理解, 当 p 是 0 时, R^a 是氢; 并且同样地, 当 q 是 0 时, R^b 是氢。

[0073] X_a 可以是取代或未取代的 C_{3-18} 环烷叉基; 式 $-\text{C}(\text{R}^c)(\text{R}^d)-$ 的 C_{1-25} 烷叉基, 其中, R^c 和 R^d 各自独立地是氢、 C_{1-12} 烷基、 C_{1-12} 环烷基、 C_{7-12} 芳烷基、 C_{1-12} 杂烷基、或环状 C_{7-12} 杂芳烷基; 或式 $-\text{C}(=\text{R}^e)-$ 的基团, 其中 R^e 是二价 C_{1-12} 烃基。这可以包括亚甲基、环己基亚甲基、乙叉基、新戊叉基、和异丙叉基、以及 2-[2.2.1]-双环庚叉基、环己叉基、环戊叉基、环十二烷叉基、以及金刚烷叉基。其中 X_a 是取代的环烷叉基的具体实例是式 (5) 的环己叉基桥连的、烷基取代的双酚：

[0074]



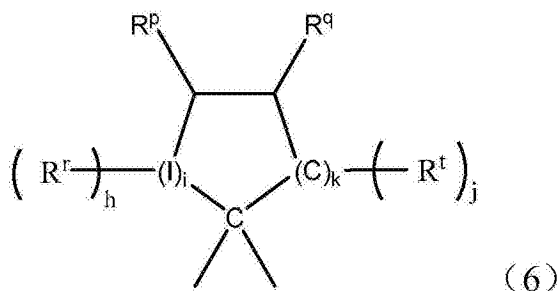
[0075] 其中, $\text{R}^{a'}$ 和 $\text{R}^{b'}$ 各自独立地是 C_{1-12} 烷基, R^g 是 C_{1-12} 烷基或卤素, r 和 s 各自独立地是 1 至 4, 并且 t 是 0 至 10。 $\text{R}^{a'}$ 和 $\text{R}^{b'}$ 可以排列在环己叉基桥连基团的间位。当包括适当数目的碳原子时, 取代基 $\text{R}^{a'}$ 、 $\text{R}^{b'}$ 和 R^g 可以是直链、环状、双环、支链、饱和、或不饱和的。例如, $\text{R}^{a'}$ 、 $\text{R}^{b'}$ 和 R^g 可以各自独立地是 $\text{C}_1\text{-C}_4$ 烷基, r 和 s 各自是 1, 并且 t 是 0 至 5。在另一个实例中, $\text{R}^{a'}$ 、 $\text{R}^{b'}$ 和 R^g 可以各自是甲基, r 和 s 各自是 1, 并且 t 是 0 至 3。环己叉基桥连的双酚可以是 2 摩尔邻甲酚与 1 摩尔环己酮的反应产物。在另一个实例中, 环己叉基桥连的

双酚可以是 2 摩尔甲酚与 1 摩尔氢化异佛尔酮（例如，1,1,3-三甲基-3-环己烷-5-酮）的反应产物。此类含环己烷的双酚，例如，2 摩尔苯酚与 1 摩尔氢化异佛尔酮的反应产物，对于制备具有高玻璃化转变温度和高热变形温度的聚碳酸酯聚合物是有用的。含环己基双酚的聚碳酸酯、或包含前述至少一种与其他双酚聚碳酸酯的组合是由 Bayer Co. 在商品名称 APEC* 下提供的。

[0076] X_a 可以是 C_{1-18} 亚烷基基团、 C_{3-18} 亚环烷基基团、稠合的 C_{6-18} 亚环烷基基团、或式 $-B_1-W-B_2-$ 的基团，其中， B_1 和 B_2 是相同或不同的 C_{1-6} 亚烷基基团并且 W 是 C_{3-12} 环烷叉基基团或 C_{6-16} 亚芳基基团。

[0077] 在另一个实例中， X_a 可以是式 (6) 的取代的 C_{3-18} 环烷叉基：

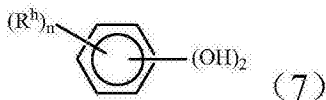
[0078]



[0079] 其中， R^r 、 R^p 、 R^q 和 R^t 独立地是氢、卤素、氧、或 C_{1-12} 有机基团； I 是直键、碳、或二价氧、硫、或 $-N(Z)-$ ，其中， Z 是氢、卤素、羟基、 C_{1-12} 烷基、 C_{1-12} 烷氧基、 C_{6-12} 芳基、或 C_{1-12} 酰基； h 是 0 至 2， j 是 1 或 2， i 是整数 0 或 1，以及 k 是 0 至 3 的整数，条件是： R^r 、 R^p 、 R^q 和 R^t 中的至少两种一起是稠合的脂环族、芳香族、或杂芳香族环。应当理解的是，当稠环是芳香族的，如在其中的环是稠合的式 (6) 中所示的环将具有不饱和碳-碳键。当 i 为 0、 h 为 0 且 k 为 1 时，式 (6) 中所示的环包含 4 个碳原子；当 i 为 0、 h 为 0 且 k 为 2 时，所示的环包括 5 个碳原子，并且当 i 为 0、 h 为 0 且 k 为 3 时，所述环包括 6 个碳原子。在一个实例中，两个相邻的基团（例如， R^q 和 R^t 一起）形成芳香族基团，并且在另一个实施方式中， R^q 和 R^t 一起形成一个芳基且 R^r 和 R^p 一起形成第二芳香族基团。当 R^q 和 R^t 一起形成芳香族基团时， R^p 可以是双键氧原子，即酮。

[0080] 具有式 $HO-R^1-OH$ 的其他有用的二羟基化合物包括式 (7) 的芳香族二羟基化合物：

[0081]



[0082] 其中，每个 R^h 独立地是卤素原子、 C_{1-10} 烃基如 C_{1-10} 烷基基团、卤素取代的 C_{1-10} 烃基如卤素取代的 C_{1-10} 烷基基团，以及 n 是 0 至 4。卤素通常为溴。

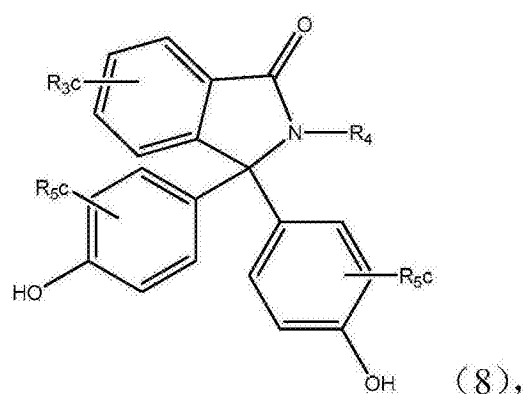
[0083] 双酚型二羟基芳香族化合物可以包括以下：4,4'-二羟基联苯、1,6-二羟基萘、2,6-二羟基萘、双(4-羟基苯基)甲烷、双(4-羟基苯基)二苯基甲烷、双(4-羟基苯基)-1-萘基甲烷、1,2-双(4-羟基苯基)乙烷、1,1-双(4-羟基苯基)-1-苯基乙烷、2-(4-羟基苯基)-2-(3-羟基苯基)丙烷、双(4-羟基苯基)苯基甲烷、2,2-双(4-羟基-3-溴苯基)丙烷、1,1-双(羟基苯基)环戊烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、1,1-双(4-羟基-3-甲基苯基)环己烷、1,1-双(4-羟基苯基)异丁烯、1,1-双(4-羟基苯

基)环十二烷、反式-2,3-双(4-羟基苯基)-2-丁烯、2,2-双(4-羟基苯基)金刚烷、 α , α' -双(4-羟基苯基)甲苯、双(4-羟基苯基)乙腈、2,2-双(3-甲基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3-乙基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3-正丙基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3-异丙基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3-仲丁基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3-叔丁基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3-环己基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3-烯丙基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3-甲氧基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基苯基)六氟丙烷、1,1-二氯-2,2-双(4-羟基苯基)乙烯、1,1-二溴-2,2-双(4-羟基苯基)乙烯、1,1-二氯-2,2-双(5-苯氧基-4-羟基苯基)乙烯、4,4'-二羟基二苯甲酮、3,3-双(4-羟基苯基)-2-丁酮、1,6-双(4-羟基苯基)-1,6-己二酮、乙二醇双(4-羟基苯基)醚、双(4-羟基苯基)醚、双(4-羟基苯基)硫醚、双(4-羟基苯基)亚砷、双(4-羟基苯基)砷、9,9-双(4-羟基苯基)芴、2,7-二羟基茈、6,6'-二羟基-3,3,3',3'-四甲基螺(双)茛满(“螺二茛满双酚”)、3,3-双(4-羟基苯基)苯酐、2,6-二羟基二苯并-对-二噁英(2,6-dihydroxydibenzo-p-dioxin)、2,6-二羟基噻蒎(2,6-dihydroxythianthrene)、2,7-二羟基酚黄素(2,7-dihydroxyphenoxathin)、2,7-二羟基-9,10-二甲基吩嗪、3,6-二羟基二苯并呋喃、3,6-二羟基二苯并噻吩、和2,7-二羟基咪唑等,以及包含前述二羟基芳香族化合物中的至少一种的组合。

[0084] 由式(3)表示的类型的双酚化合物的实例可以包括: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(此后称为“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、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、3,3-双(4-羟基苯基)苯并[c]吡咯酮、2-苯基-3,3-双(4-羟基苯基)苯并[c]吡咯酮(“PBPP”)、9,9-双(4-羟基苯基)芴、以及1,1-双(4-羟基-3-甲基苯基)环己烷(“DMBPC”)。还可以使用包括前述二羟基芳香族化合物中的至少一种的组合。

[0085] 式(3)的二羟基化合物可以为下式(8):

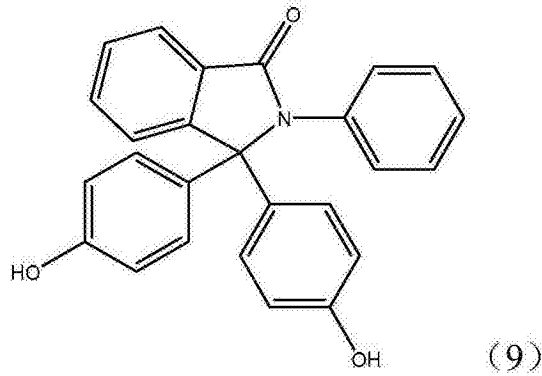
[0086]



[0087] 其中, R_3 和 R_5 各自独立地为卤素或 C_{1-6} 烷基基团, R_4 是 C_{1-6} 烷基、苯基、或用上达至5个卤素或 C_{1-6} 烷基基团取代的苯基,并且 c 是0至4。在一个具体实施方式中, R_4 是 C_{1-6} 烷基或苯基基团。在又一个实施方式中, R_4 是甲基或苯基基团。在另一个具体实施方式中, 每个 c 是0。

[0088] 式(3)的二羟基化合物可以为下式(9):

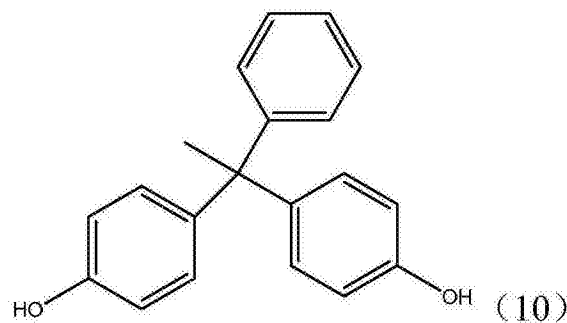
[0089]



[0090] (也被称为 3,3-双(4-羟基苯基)-2-苯基异吲哚啉-1-酮 (PPPBP))。

[0091] 可替代地,式(3)的二羟基化合物可以为下式(10)：

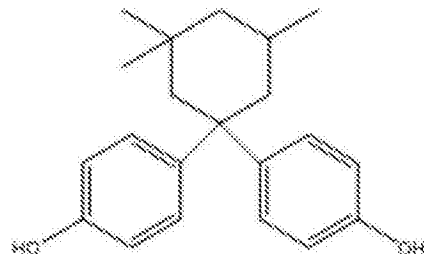
[0092]



[0093] (也被称为 4,4'-(1-苯乙烷-1,1-二基)二酚(双酚 AP) 或 1,1-双(4-羟基苯基)-1-苯基-乙烷)。

[0094] 可替代地,式(3)的二羟基化合物可以为下式(11)：

[0095]



[0096] 4,4'-(3,3,5-三甲基环己烷-1,1-二基)二酚

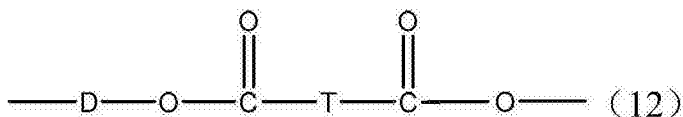
[0097] ((11)(双酚 TMC) 或 1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷)。

[0098] 包含碳酸酯单元的示例性共聚物可以获得自双酚 A。还可以以 10 : 90 至 90 : 10、尤其是 15 : 85 至 85 : 15 的 BPA : PBPP 的摩尔比使用如以下方式描述的包含获得自双酚 A 和 PBPP 的混合物的单元的聚酯-聚碳酸酯。

[0099] (2) 聚酯-聚碳酸酯

[0100] 聚碳酸酯可以是包括如在以上(1)中描述的均聚碳酸酯单元和其他类型的聚合物单元如聚酯单元的共聚物。共聚物的具体类型可以是聚酯碳酸酯,也称为聚酯-聚碳酸酯。如在本文中使用的,这些术语是同义的。该组合物可以包含至少一种或至少两种聚酯-聚碳酸酯。除了如上所述的式(1)的重复碳酸酯链单元之外,此类共聚物进一步包含式(12)的重复酯单元：

[0101]



[0102] 其中, O-D-O 是获得自二羟基化合物的二价基团, 并且 D 可以为如一个或多个含 C₆-C₂₀ 芳香族基团的烷基, 或一个或多个 C₆-C₂₀ 芳香族基团, C₂₋₁₀ 亚烷基基团, C₆₋₂₀ 脂环族基团, C₆₋₂₀ 芳香族基团, 或其中亚烷基基团包含 2 至约 6 个碳原子, 尤其是 2、3、或 4 个碳原子的聚氧化烯基团。D 可以是具有直链、支链、或环状 (包括多环) 结构的 C₂₋₃₀ 亚烷基基团。O-D-O 可以获得自以上式 (3) 的芳香族二羟基化合物。O-D-O 可以获得自以上式 (4) 的芳香族二羟基化合物。O-D-O 可以获得自以上式 (7) 的芳香族二羟基化合物。

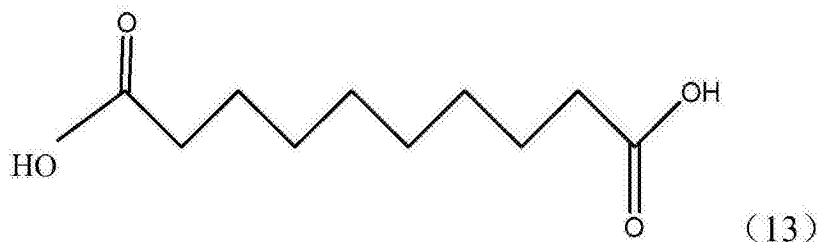
[0103] 共聚物中酯单元与碳酸酯单元的摩尔比可以广泛地改变, 例如, 1 : 99 至 99 : 1、尤其是 10 : 90 至 90 : 10、更尤其是 25 : 75 至 75 : 25, 这取决于期望的最终组合物的性能。

[0104] 式 (12) 的 T 可以是获得自二羧酸的二价基团, 并且可以是, 例如, C₂₋₁₀ 亚烷基基团、C₆₋₂₀ 脂环基基团、C₆₋₂₀ 烷基芳香族基基团、C₆₋₂₀ 芳香族基团、或获得自二羟基化合物或其化学等价物的 C₆ 至 C₃₆ 二价有机基团。T 可以是脂肪族基团, 其中, 聚酯-聚碳酸酯共聚物中式 (1) 的碳酸酯单元与式 (12) 的酯单元的摩尔比是从 99 : 1 至 60 : 40; 并且基于聚合物组分的总重量, 是包含聚合物的化合物的 0.01 至 10 重量百分比。T 可以获得自 C₆-C₂₀ 直链脂肪族 α-ω 二羧酸酯。

[0105] 式 (12) 的酯单元中的 T 基团获得自其的二酸包括 6 至约 36 个碳原子、可选地 6 至 20 个碳原子的脂肪族二羧酸。C₆-C₂₀ 直链脂肪族 α-ω 二羧酸可以是肥酸、癸二酸、3,3-二甲基肥酸、3,3,6-三甲基癸二酸、3,3,5,5-四甲基癸二酸、壬二酸、十二烷二酸、二聚酸、环己烷二羧酸、二甲基环己烷二羧酸、降苄烷二羧酸、金刚烷二羧酸、环己烯二羧酸、或 C₁₄ 二酸、C₁₈ 二酸和 C₂₀ 二酸。

[0106] 饱和脂肪族 α-ω 二羧酸可以是肥酸、癸二酸或十二烷二酸。癸二酸是具有以下式 (13) 的二羧酸:

[0107]



[0108] 癸二酸具有 202.25g/mol 的分子质量、1.209g/cm³ (25°C) 的密度、以及 100mmHg 下的 294.4°C 的熔点。癸二酸是从天然存在的蓖麻子中发现的蓖麻子油提取的。

[0109] 可以用于制备聚酯单元的芳香族二羧酸的其他实例包括间苯二甲酸或对苯二甲酸、1,2-二(对羧基苯基)乙烷、4,4'-二羧基二苯基醚、4,4'-二苯甲酸, 以及包含至少一种上述酸的组合。还可以存在包含稠环的酸如 1,4-萘二羧酸、1,5-萘二羧酸或 2,6-萘二羧酸。具体的二羧酸可以是对苯二甲酸、间苯二甲酸、萘二羧酸、环己烷二羧酸, 或它们的组合。具体的二羧酸包括间苯二甲酸和对苯二甲酸的组合, 其中, 间苯二甲酸与对苯二甲酸

的重量比为约 91 : 9 至约 2 : 98。

[0110] 聚酯-聚碳酸酯的 D 还可以是 C_2 亚烷基基团并且 T 可以是对亚苯基、间亚苯基、萘基、二价脂环族基团、或它们的组合。这种类型的聚酯包括聚(对苯二甲酸亚烷基酯)。

[0111] 还可以使用二酸的混合物。应当注意的是,虽然称为二酸,但可以使用任何酯前体如酸性卤化物、尤其是酸性氯化物,以及二酸的二芳基酯(例如,癸二酸的二苯酯)如二苯基。关于较早提及的二酸的碳原子数目,这不包括可以包括在酯前体部分如二苯基中的任何碳原子。可以期望的是,至少 4、5 或 6 个碳键将酸基团分开。这可以降低不希望的且不需要的环状物质的形成。

[0112] 根据 ASTM-D-6866, 聚酯-聚碳酸酯可以具有从其中衍生的组合物的至少 2wt%、至少 3wt%、至少 4wt%、至少 5wt%、至少 6wt%、至少 7wt%、至少 8wt%、至少 9wt%、至少 10wt%、至少 11wt%、至少 12wt%、至少 13wt%、至少 14wt%、至少 15wt%、至少 16wt%、至少 17wt%、至少 18wt%、至少 19wt%、至少 20wt%、至少 25wt%、至少 30wt%、至少 35wt%、至少 40wt%、至少 45wt%、至少 50wt%、至少 55wt%、至少 60wt%、或至少 65wt% 的生物能含量。生物能含量小于从其中衍生的组合物的 100wt%。基于聚酯-聚碳酸酯的总重量,聚酯-聚碳酸酯可以具有根据 ASTM-D-6866 的至少 5wt% 的生物能含量。基于聚合物的总重量,聚合物或从其中衍生的任何组合物可以具有至少 5.0wt% 的癸二酸含量。

[0113] (a) 含癸二酸的聚酯-聚碳酸酯共聚物

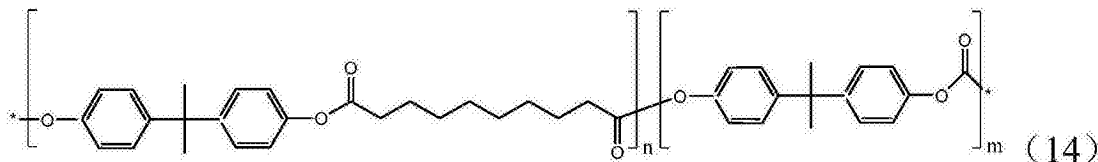
[0114] 聚酯-聚碳酸酯共聚物可以获得自癸二酸。获得自癸二酸的至少一种或两种聚酯-聚碳酸酯可以存在于组合物中。总的说来,至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 30,000 至 45,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol% 至 12.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 32,000 至 40,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol% 至 10.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 34,000 至 39,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol% 至 9.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 35,000 至 38,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.75mol% 至 8.75mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 36,500 道尔顿的重均分子量,以及 8.25mol% 的癸二酸含量。

[0115] 至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 15,000 至 28,000 道尔顿的重均分子量,以及 3.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 17,000 至 25,500 道尔顿的重均分子量,以及 4.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 19,000 至 23,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 20,000 至 22,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.5mol% 至 6.5mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 21,500 道尔顿的重均分子量,以及 6.0mol% 的癸二酸含量。总的说来,聚酯-聚碳酸酯共

聚物可以包含 1-10mol%、2-9mol%、3-8mol%、4-7mol%、或 5-7mol% 的癸二酸。聚酯-聚碳酸酯共聚物可以包含 1.0mol%、2.0mol%、3.0mol%、4.0mol%、5.0mol%、6.0mol%、7.0mol%、8.0mol%、9.0mol%、10.0mol%、11.0mol%、12.0mol%、13.0mol%、14.0mol%、或 15.0mol% 的癸二酸。

[0116] 在一种形式中, 聚酯-聚碳酸酯共聚物可以获得自癸二酸与双酚 A 的反应。含癸二酸/BPA 的聚酯-聚碳酸酯共聚物具有以下式 (14) :

[0117]



[0118] 含癸二酸/BPA 的共聚物可以具有 21kMw 的低分子量, 以及 6.0mol% 的癸二酸含量。含癸二酸/BPA 的共聚物可以具有 36.5kMw 的高分子量, 以及 8.5mol% 的癸二酸含量。

[0119] 总的说来, 至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 30,000 至 45,000 道尔顿的重均分子量, 以及 7.0mol% 至 12.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 32,000 至 40,000 道尔顿的重均分子量, 以及 7.0mol% 至 10.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 34,000 至 39,000 道尔顿的重均分子量, 以及 7.0mol% 至 9.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 35,000 至 38,000 道尔顿的重均分子量, 以及 7.75mol% 至 8.75mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 36,500 道尔顿的重均分子量, 以及 8.25mol% 的癸二酸含量。

[0120] 至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 15,000 至 28,000 道尔顿的重均分子量, 以及 3.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 17,000 至 25,500 道尔顿的重均分子量, 以及 4.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 19,000 至 23,000 道尔顿的重均分子量, 以及 5.0mol% 至 7.0mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 20,000 至 22,000 道尔顿的重均分子量, 以及 5.5mol% 至 6.5mol% 的癸二酸含量。至少一种聚酯-聚碳酸酯共聚物可以具有使用 BPA 聚碳酸酯标准, 通过凝胶渗透色谱法测定的 21,500 道尔顿的重均分子量, 以及 6.0mol% 的癸二酸含量。

[0121] 根据 ASTM-D-6866, 基于聚酯-聚碳酸酯的总重量, 癸二酸衍生的聚酯-聚碳酸酯可以具有至少 2wt%、至少 3wt%、至少 4wt%、至少 5wt%、至少 6wt%、至少 7wt%、至少 8wt%、至少 9wt%、至少 10wt%、至少 11wt%、至少 12wt%、至少 13wt%、至少 14wt%、至少 15wt%、至少 16wt%、至少 17wt%、至少 18wt%、至少 19wt%、至少 20wt%、至少 25wt%、至少 30wt%、至少 35wt%、至少 40wt%、至少 45wt%、至少 50wt%、至少 55wt%、至少 60wt%、

或至少 65wt% 的生物能含量。根据 ASTM-D-6866, 聚酯-聚碳酸酯可以具有至少 5wt% 的生物能含量。聚合物或从其中衍生的任何组合物可以具有至少 5.0% (重量百分数) 的癸二酸含量。

[0122] (b) 羧酸酐基团的水平

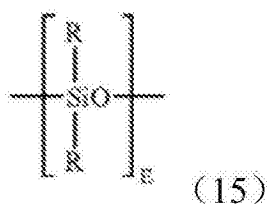
[0123] 聚酯-聚碳酸酯共聚物应该具有低水平的羧酸酐基团。酐基团是其中两种脂肪族二酸或化学等价物反应形成酐键。结合在此类酐键中的羧酸基团的量应当小于共聚物中羧酸含量总量的 10mol%。在其他实施方式中, 酐含量应当小于共聚物中羧酸含量的 5mol%, 以及在另外的其他方式中, 共聚物中的羧酸含量应当小于 2mol%。可以通过已知方法实现酐基团的低水平, 例如, 最初在低 pH (从约 4 至 6) 下进行二元羧酸、双酚和光气的界面聚合反应以在聚合物中获得二酸的高并入, 然后, 在部分单体已经并入增长的聚合物链中之后, 转换至高 pH (从约 10 至 11) 以将任意的酐基团转化成酯键。可以通过本领域中许多已知的方法确定酐键, 例如, 示出了针对与羰基相邻的氢的信号质子 NMR 分析。在一个实施方式中, 聚酯-聚碳酸酯共聚物具有通过质子 NMR 分析测定的低量的酐键如小于 5mol%、小于 3mol%、尤其是小于 2mol%、并且更尤其是小于 1mol%。聚酯-聚碳酸酯共聚物中低量的酐键有利于共聚物中优良的熔融稳定性, 以及其他期望的性能。

[0124] (3) 聚碳酸酯聚硅氧烷共聚物

[0125] 聚碳酸酯可以是包括在以上 (1) 中描述的均聚碳酸酯单元和其他类型的聚合物单元如聚硅氧烷单元的共聚物。聚碳酸酯-聚硅氧烷共聚物的聚碳酸酯结构单元可以获得自以上描述的式 (1) 的碳酸酯单元。碳酸酯单元可以获得自包括式 (4) 的双酚化合物的式 (3) 的一种或多种二羟基单体 (两者均如上所述并由上述结合至此)。二羟基化合物可以是双酚 A。

[0126] 聚硅氧烷结构单元可以获得自包含式 (15) 的二有机硅氧烷单元嵌段的含硅氧烷的二羟基化合物 (在本文中也称为“羟基芳基封端的聚硅氧烷”):

[0127]



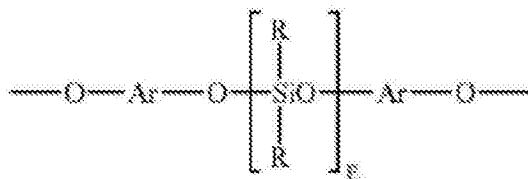
[0128] 其中, 每次出现的 R 是相同或不同的, 并且是 C_{1-13} 单价有机基团。例如, R 可以是 C_1-C_{13} 烷基基团、 C_1-C_{13} 烷氧基基团、 C_2-C_{13} 烯基基团、 C_2-C_{13} 烯氧基基团、 C_3-C_6 环烷基基团、 C_3-C_6 环烷氧基基团、 C_6-C_{14} 芳基基团、 C_6-C_{10} 芳氧基基团、 C_7-C_{13} 芳烷基基团、 C_7-C_{13} 芳烷氧基基团、 C_7-C_{13} 烷基芳基基团或 C_7-C_{13} 烷基芳氧基基团。前述基团可以完全或部分地被氟、氯、溴、或碘、或它们的组合所卤化。在一个实施方式中, 当期望是透明的聚碳酸酯时, R 不包含任何卤素。可以在相同的聚碳酸酯中使用前述 R 基团的组合。

[0129] 式 (15) 中的 E 值可以根据聚碳酸酯中不同单元的每一种的类型和相对量、聚碳酸酯的期望性能等因素广泛变化。通常, E 可以具有约 2 至约 1,000、尤其是约 2 至约 500、更尤其是约 2 至约 100 的平均值。在一个实施方式中, E 具有约 4 至约 90、尤其是约 5 至约 80、并且更尤其是约 10 至约 70 的平均值。当 E 具有较低值, 例如, 小于约 40 时, 可以希望使用相对较大的包含聚硅氧烷的单元。相反地, 当 E 具有较高值, 例如, 大于约 40 时, 可

以希望使用相对较少量的包含聚硅氧烷的单元。

[0130] 在一个实施方式中,通过式 (16) 的重复结构单元来提供聚硅氧烷嵌段:

[0131]

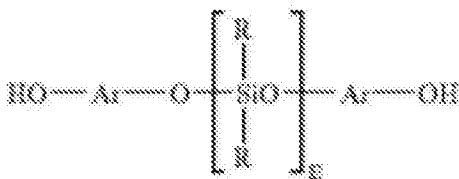


(16)

[0132] 其中,E 如以上定义,每个 R 是相同或不同的并且如以上定义,并且每个 Ar 是相同或不同的,并且 Ar 是一种或多种 C₆-C₃₀芳香基、或一种或多种包含 C₆-C₃₀芳香基的烷基,其中,键直接连接至芳香族部分。式 (16) 中 -O-Ar-O- 的基团可以是,例如,C₆-C₃₀二羟基芳香族化合物。还可以使用包含至少一种前述二羟基芳香族化合物的组合。示例性二羟基芳香族化合物是 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、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、2,2-双(4-羟基-1-甲基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、双(4-羟基苯基)硫醚、1,1-双(4-羟基-3-甲基苯基)环己烷、以及 1,1-双(4-羟基-叔丁基苯基)丙烷、或包括至少一种前述二羟基化合物的组合。

[0133] 包含此类单元的聚碳酸酯可以获得自式 (17) 的相应的二羟基化合物:

[0134]

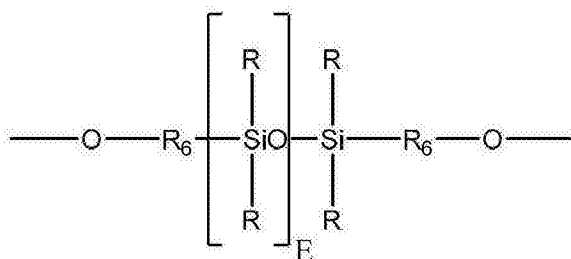


(17)

[0135] 其中,Ar 和 E 如上所述。式 (17) 的化合物可在相转移条件下通过二羟基芳香族化合物与例如, α, ω-双乙酰氧基-聚二有机硅氧烷低聚物的反应而获得。式 (17) 的化合物还可以在酸清除剂存在下由二羟基芳香族化合物与例如, α, ω-二氯聚二甲基硅氧烷低聚物的缩合产物而获得。

[0136] 在另一个实施方式中,聚二有机硅氧烷嵌段包含式 (18) 的单元:

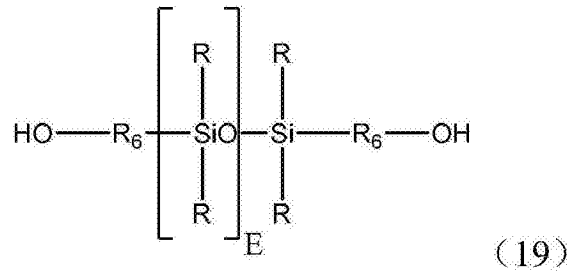
[0137]



(18)

[0138] 其中,R 和 E 如上所述,并且每个 R₆独立地为二价 C₁-C₃₀有机基团如 C₁-C₃₀烷基, C₁-C₃₀芳基或 C₁-C₃₀烷基芳基。对应于式 (18) 的聚硅氧烷嵌段获得自式 (19) 的相应的二羟基化合物:

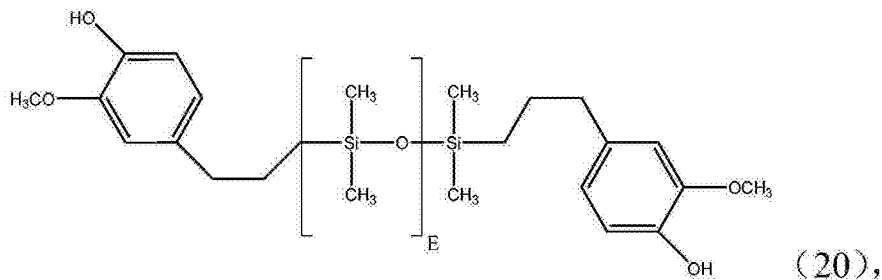
[0139]



[0140] 其中, R、E 和 R_6 如针对式 (18) 所述的。

[0141] 在一个具体实施方式中, 聚碳酸酯包含获得自具有结构 (20) 的聚硅氧烷单体的碳酸酯单元:

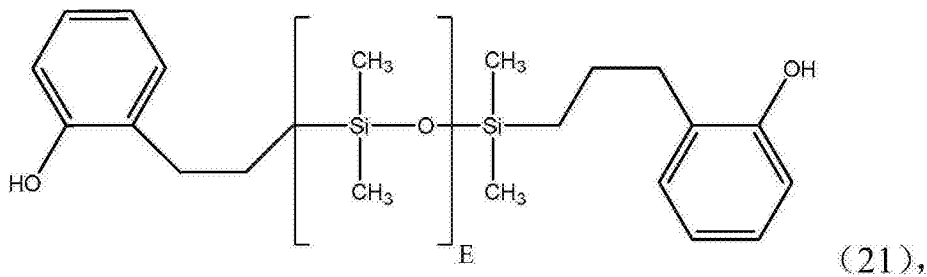
[0142]



[0143] 其中, E 是 20 至 75 的平均值。

[0144] 在另一个具体实施方式中, 第二聚碳酸酯包含获得自具有结构 (21) 的聚硅氧烷单体的碳酸酯单元:

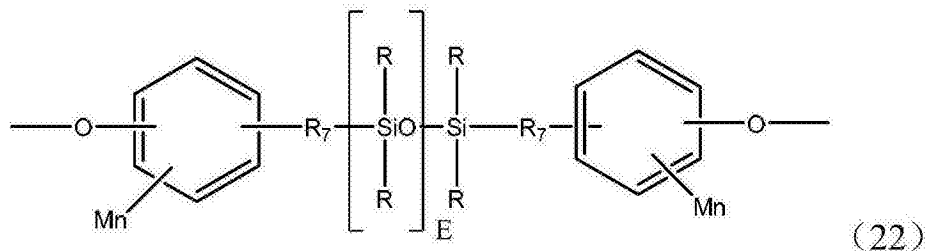
[0145]



[0146] 其中, E 是 20 至 75 的平均值。

[0147] 在一个具体的实施方式中, 通过式 (22) 的重复结构单元提供聚二有机硅氧烷嵌段:

[0148]



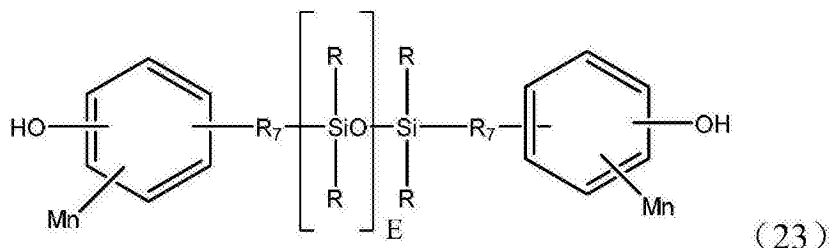
[0149] 其中, R 和 E 为如上定义的。式 (22) 中的 R_7 是二价 C_2 - C_8 脂肪族基团。式 (22) 中的每个 M 可以是相同或不同的, 并且是卤素、氰基、硝基、 C_1 - C_8 烷基、 C_1 - C_8 烷氧基、 C_2 - C_8 烯基、 C_2 - C_8 烯氧基、 C_3 - C_8 环烷基、 C_3 - C_8 环烷氧基、 C_6 - C_{10} 芳基、 C_6 - C_{10} 芳氧基、 C_7 - C_{12}

芳烷基、 C_7-C_{12} 芳烷氧基、 C_7-C_{12} 烷基芳基、或 C_7-C_{12} 烷基芳氧基，其中，每个 n 独立地是 0、1、2、3、或 4。

[0150] 在一个实施方式中，式 (22) 的 M 是溴或氯，烷基基团如甲基、乙基、或丙基，烷氧基基团如甲氧基、乙氧基、或丙氧基，或芳基基团如苯基、氯苯基、或甲苯基， $n = 0$ 至 4； R_7 是二亚甲基、三亚甲基或四亚甲基基团；并且 R 是 C_{1-8} 烷基，卤代烷基如三氟丙基，氰基烷基，或芳基如苯基、氯苯基或甲苯基。在另一个实施方式中， R 是甲基，或甲基与三氟丙基的组合，或甲基和苯基的组合。在又一个实施方式中， M 是甲氧基， n 是 1， R_7 是二价 C_1-C_3 脂肪族基团，并且 R 是甲基。

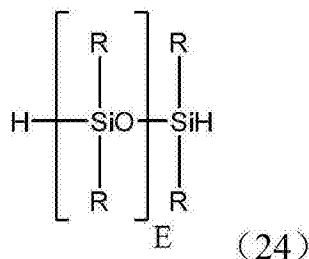
[0151] 包含式 (22) 的单元的聚硅氧烷 - 聚碳酸酯可获得自相应的二羟基聚二有机硅氧烷 (23)：

[0152]



[0153] 其中， R 、 E 、 M 、 R_7 、和 n 中的每个是如上所述。此类二羟基聚硅氧烷可通过在式 (24) 的硅氧烷氢化物和脂肪族不饱和一元酚之间进行铂催化的加成来制备：

[0154]



[0155] 其中， R 和 E 如前面所定义。示例性脂肪族不饱和一元酚包括，例如，丁香酚、2-烯丙基苯酚、4-烯丙基-2-甲基苯酚、4-烯丙基-2-苯基苯酚、4-烯丙基-2-溴苯酚、4-烯丙基-2-叔丁氧基苯酚、4-苯基-2-苯基苯酚、2-甲基-4-丙基苯酚、2-烯丙基-4,6-二甲基苯酚、2-烯丙基-4-溴-6-甲基苯酚、2-烯丙基-6-甲氧基-4-甲基苯酚、4-烯丙基苯酚、以及 2-烯丙基-4,6-二甲基苯酚。也可以使用包括至少一种前述物质的组合。

[0156] (4) 制备聚碳酸酯的方法

[0157] 可通过如界面聚合和熔融聚合方法制备聚碳酸酯。高 T_g 共聚碳酸酯通常使用界面聚合制备。虽然用于界面聚合的反应条件可以变化，但示例性方法通常包括：将二元酚反应物溶解或分散在苛性钠或苛性钾水溶液中；将得到的混合物加入至水不溶性溶剂介质；并在控制 pH 条件如 8 至 10 下在催化剂如，例如，叔胺或相转移催化剂的存在下将反应物与碳酸酯前体接触。最常用的水不溶性溶剂包括二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、氯苯、甲苯等。

[0158] 示例性碳酸酯前体可以包括，例如，碳酰卤如碳酰二溴或碳酰二氯（也被称为光气），或卤代甲酸酯如二元酚的双卤代甲酸酯（例如，双酚 A、氢醌等的双氯代甲酸酯）或二醇的双卤代甲酸酯（例如，乙二醇、新戊二醇、聚乙二醇等的双卤代甲酸酯）。还可以使用至

少一种包含前述类型的碳酸酯前体的组合。例如,形成碳酸酯键的界面聚合反应使用光气作为碳酸酯前体,并称为光气化反应。

[0159] 可以使用的叔胺是脂肪族叔胺如三乙胺、三丁胺,脂环族胺如 N, N- 二乙基环己胺以及芳香族叔胺如 N, N- 二甲基苯胺。

[0160] 可以使用的相转移催化剂是式 $(R^3)_4Q^+X$ 的催化剂,其中,每个 R^3 是相同或不同的,并且是 C_{1-10} 烷基基团;Q 是氮或磷原子;且 X 是卤素原子或 C_{1-8} 烷氧基基团或 C_{6-18} 芳氧基基团。示例性相转移催化剂包括如 $[CH_3(CH_2)_3]_4NX$ 、 $[CH_3(CH_2)_3]_4PX$ 、 $[CH_3(CH_2)_5]_4NX$ 、 $[CH_3(CH_2)_6]_4NX$ 、 $[CH_3(CH_2)_4]_4NX$ 、 $CH_3[CH_3(CH_2)_3]_3NX$ 、和 $CH_3[CH_3(CH_2)_2]_3NX$,其中,X 是 Cl、Br、 C_{1-8} 烷氧基基团或 C_{6-18} 芳氧基基团。基于光气化混合物中双酚的重量,相转移催化剂的有效量可以为 0.1wt% 至 10wt%。例如,基于光气化混合物中双酚的重量,相转移催化剂的有效量可以为 0.5wt% 至 2wt%。

[0161] 可以通过熔融聚合法制备聚碳酸酯。通常,在熔融聚合法中,在酯交换催化剂的存在下,在熔融状态下,通过使二羟基反应物(即脂肪族二醇和/或脂肪族二酸,以及任何另外的二羟基化合物)和二芳基碳酸酯如二苯基碳酸酯,或更具体地,在一个实施方式中,活化的碳酸酯如双(甲基水杨基)碳酸酯共反应来制备聚碳酸酯。该反应可以在典型的聚合设备如一个或多个连续搅拌的反应器(CSTR's)、活塞流反应器、线湿落型聚合器(wire wetting fall polymerizer)、自由下落聚合器(free fall polymerizers)、刮膜聚合器(wiped film polymerizers)、BANBURY*混合机、单螺杆或双螺杆挤出机、或上述的组合中进行。通过蒸馏从熔融反应物除去挥发性一元酚,并以熔融剩余物的形式分离聚合物。用于制备聚碳酸酯的特别有用的熔融方法使用芳香基上具有吸电子取代基的碳酸二芳基酯。具有吸电子取代基的特别有用的二芳基碳酸酯的实例包括双(4-硝基苯基)碳酸酯、双(2-氯苯基)碳酸酯、双(4-氯苯基)碳酸酯、双(甲基水杨基)碳酸酯、双(4-甲基羧基苯基)碳酸酯、双(2-乙酰基苯基)羧酸酯、双(4-乙酰基苯基)羧酸酯、或包含至少一种上述项的组合。

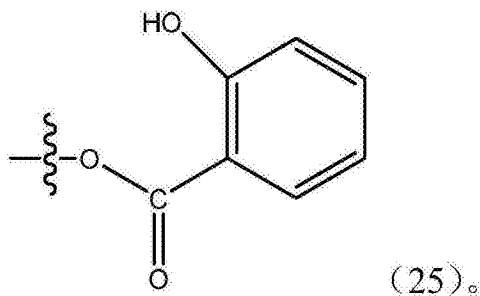
[0162] (5) 封端剂

[0163] 所有类型的聚碳酸酯末端基团都认为可用于高 Tg 聚碳酸酯和低 Tg 聚碳酸酯,只要此类末端基团不显著不利地影响组合物的希望的性能。封端剂(也称作链终止剂)可用于限制分子量增长速率,并且从而控制聚碳酸酯的分子量。示例性链终止剂包括某些单酚化合物(即具有单个游离羟基基团的苯基化合物)、单羧酸氯化物、和/或单氯甲酸酯。通过以下举例说明酚类链终止剂:苯酚和 C_1-C_{22} 烷基取代的苯酚如对枯基苯酚、间苯二酚单苯甲酸酯、以及对丁基苯酚和叔丁基苯酚、甲酚、以及联苯酚的单醚如对甲氧基苯酚。可以使用具有 8 至 9 个碳原子的支链烷基取代基的烷基取代的苯酚。

[0164] 末端基团可以获得自由单体比率、不完全聚合、断链等选择的羰基源(即碳酸二芳基酯),以及任意添加的封端基团,并且可以包括可衍生的官能团如羟基基团、羧酸基团等。在一个实施方式中,聚碳酸酯的末端基团可包含获得自碳酸二芳基酯的结构单元,其中该结构单元可以是末端基团。在进一步的实施方式中,末端基团获得自活化的碳酸酯。此类末端基团可获得自在其中使羟基基团和来自活化的碳酸酯的酯羰基而不是与活化的碳酸酯的碳酸酯羰基反应的条件下,适当取代的活化的碳酸酯的烷基酯与聚碳酸酯聚合物链末端的羟基基团的酯交换反应。以这种方式,获得自含酯化合物的结构单元或获得自活化

的碳酸酯并且存在于熔融聚合反应中的亚结构可形成酯末端基团。在一个实施方式中,获得自水杨酸酯的酯末端基团可以为 BMSC 或其他取代或未取代的双(烷基水杨基)碳酸酯如双(乙基水杨基)碳酸酯、双(丙基水杨基)碳酸酯、双(苯基水杨基)碳酸酯、双(苄基水杨基)碳酸酯等的残基。在一个具体实施方式中,当将 BMSC 用作活化的羰基源时,末端基团获得自并且是 BMSC 的残基,并且是获得自水杨酸酯且具有式 (25) 的结构酯末端基团:

[0165]



[0166] 能够以固体形式或熔融形式将使用活化的芳香族碳酸酯用于聚合反应的反应物进料到反应器中。可以在惰性气氛如氮气气氛下首先进行将反应物添加到反应器中以及随后在用于聚合的反应条件下混合这些材料。也可以在聚合反应的更后面阶段进行一种或多种反应物的进料。通过本领域中已知的任何方法如通过搅拌来完成反应混合物的混合。反应条件包括时间、温度、压力和影响反应物聚合的其他因素。通常,相对于单体单元化合物的总摩尔数,以 0.8 至 1.3、并且更优选 0.9 至 1.3,以及其间的所有子范围的摩尔比添加活化的芳香族碳酸酯。在一个具体实施方式中,活化的芳香族碳酸酯与单体单元化合物的摩尔比为 1.013 至 1.29、尤其是 1.015 至 1.028。在另一个具体实施方式中,活化的芳香族碳酸酯是 BMSC。

[0167] (6) 支链基团 (branching group)

[0168] 还认为具有支链基团的聚碳酸酯是有用的,只要此类支链并不显著不利地影响聚碳酸酯的希望的性能。可通过在聚合过程中加入支化剂制备支链聚碳酸酯嵌段。这些支化剂包括多官能有机化合物,多官能有机化合物包含选自羟基、羧基、羧酸酐、卤代甲酰基、以及前述官能团的混合物的至少三种官能团。具体实例包括偏苯三酸、偏苯三酸酐、偏苯三酰氯 (trimellitic trichloride)、三对羟基苯基乙烷、靛红-双苯酚、三苯酚 TC(1,3,5-三((对羟基苯基)异丙基)苯)、三苯酚 PA(4(4(1,1-双(对羟基苯基)-乙基)- α , α -二甲基苄基)苯酚)、4-氯甲酰基邻苯二甲酸酐、苯均三酸、以及二苯甲酮四羧酸。能够以约 0.05 至约 2.0wt% 的水平添加支化剂。可使用包含直链聚碳酸酯和支链聚碳酸酯的混合物。

[0169] b. 环氧树脂

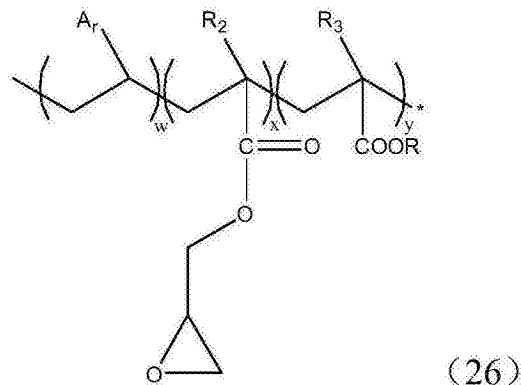
[0170] 共混合物组合物包含环氧树脂。环氧树脂可以是聚合的或非聚合的。可以将环氧树脂用作水解稳定剂以改善总体组合物的水解稳定性。环氧树脂可以是多官能的,是指环氧树脂具有存在于环氧化合物的每个分子中的至少一种或至少两种环氧基团。还可以存在其他官能团,只要该基团基本上不会不利地影响组合物的期望的性能。

[0171] 环氧化合物可以包含芳香族和/或脂肪族残基,以及非环氧官能团。环氧化合物可以是包含至少两种环氧基团的聚合物,其中,该聚合物具有 1,000 至 18,000 的 Mw。具有

多个环氧基团的示例性聚合物（如在本文中使用的，其包括低聚物）包括含环氧的烯属不饱和单体（例如，（甲基）丙烯酸缩水甘油基基团（ C_{1-4} 烷基）酯、甲基丙烯酸烯丙基缩水甘油基酯、以及衣康酸缩水甘油基酯）与一种或多种非环氧官能的烯属不饱和化合物（例如，苯乙烯、乙烯、（甲基）丙烯酸甲酯、丙烯酸正丁酯等）的反应产物。特别地，环氧聚合物可以是环氧官能的（甲基）丙烯酸酯单体与非环氧官能的苯乙烯和 / 或（甲基）丙烯酸（ C_{1-8} 烷基）酯和 / 或烯烃单体的反应产物。

[0172] 环氧树脂可以具有式 (26) 的结构：

[0173]



[0174] 其中，Ar 是 C_6 至 C_{24} 芳基、尤其是苯基或甲苯基，R 是 C_1 至 C_{12} 烷基、尤其是甲基、乙基或丁基， R_2 和 R_3 各自独立地是 H 或 C_1 至 C_{12} 烷基、尤其是甲基、乙基或丁基，并且 w 和 y 各自是 0 至 98 且 x 是 2 至 100，并且 x、y 和 z 的总和为 100。

[0175] 环氧聚合物可以是（甲基）丙烯酸缩水甘油酯单体、乙烯、以及任选地（甲基）丙烯酸 C_{1-4} （烷基）酯单体的共聚反应产物。这种类型的有用的商业可获得的三聚物包括由 Atofina 在商品名称 LOTADER 下出售的乙烯 - 丙烯酸甲酯 - 甲基丙烯酸缩水甘油酯三聚物。

[0176] 环氧聚合物可以是环氧官能的（甲基）丙烯酸酯单体、非官能的苯乙烯类单体、以及任选地非环氧官能的（甲基）丙烯酸 C_{1-8} （烷基）酯单体的反应产物。

[0177] 具体的环氧官能的（甲基）丙烯酸酯的实例可以包括含有 1,2-环氧基团的那些如丙烯酸缩水甘油酯和甲基丙烯酸缩水甘油酯。示例性苯乙烯类单体可以包括苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、对甲基苯乙烯、叔丁基苯乙烯、邻氯苯乙烯、以及包含至少一种上述项的混合物。在某些实施方式中，苯乙烯类单体是苯乙烯和 / 或 α -甲基苯乙烯。示例性（甲基）丙烯酸 C_{1-8} （烷基）酯单体包括丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、丙烯酸异丙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸仲丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸正戊酯、丙烯酸异戊酯、丙烯酸异冰片基酯、丙烯酸正己酯、丙烯酸 2-乙基丁酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸正辛酯、丙烯酸正癸酯、丙烯酸甲基环己酯、丙烯酸环戊酯、丙烯酸环己酯、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、甲基丙烯酸异丙酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸正戊酯、甲基丙烯酸正己酯、甲基丙烯酸异戊酯、甲基丙烯酸仲丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸 2-乙基丁酯、甲基丙烯酸甲基环己酯、甲基丙烯酸肉桂酯、甲基丙烯酸巴豆酯、甲基丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸环戊酯、甲基丙烯酸 2-乙氧基乙酯、以及甲基丙烯酸异冰片基酯。特别可选的共聚单体是（甲基）丙烯酸 C_{1-4} （烷基）酯单体。可以使用包含至少一种前述共聚单体的组合。

[0178] 国际专利申请 WO 03/066704 A1 描述了被指定为 Johnson 聚合物, LLC (现为 BASF)

的包含作为侧链并入的缩水甘油基基团的苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物的一些有用的实例,通过引用将其全部内容结合于此。每摩尔中高数目环氧基如 10 至 500、更尤其是 100 至 400、或甚至更尤其是 250 至 350 是有用的。这些聚合物具有 1500 至 18,000 道尔顿、尤其是 3,000 至 13,000 道尔顿、或甚至更尤其是 4,000 至 8,500 道尔顿的重均分子量。具有缩水甘油基基团的环氧官能的苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物商业上可从 Johnson 聚合物, LLC(现为 BASF) 的 Joncryl* 商品名称下可购得,例如, JoncrylADR-4368CS 物质。

[0179] 环氧树脂可以是 Joncryl ADR-4368CS。

[0180] 环氧树脂可以是具有两种末端环氧官能性以及任选地其他官能性的单体或聚合化合物。环氧树脂可以进一步仅包括碳、氢、以及氧。双官能的环氧化合物,特别是仅包含碳、氢、以及氧的那些可以具有 1,000g/mol 以下的分子量。双官能环氧化合物可以在环己烷环上具有至少一种环氧基团。示例性双官能环氧化合物可以是 3,4-环氧环己基-3,4-环氧环己基羧酸酯,双(3,4-环氧环己基甲基)己二酸酯,以及乙烯基环己烯二环氧化物,双酚二缩水甘油醚如双酚 A 二缩水甘油醚(商业上可从陶氏化学公司在商品名称 DER 332、DER 661、以及 DER 667 下,或从 Hexion 在商品名称 EPON 826、EPON 828、EPON 1001F、EPON 1004F、EPON 1005F、EPON 1007F、以及 EPON 1009F 下购得)、四溴双酚 A 二缩水甘油醚,缩水甘油,胺和酰胺的二缩水甘油基加合物,羧酸的二缩水甘油基加合物如邻苯二甲酸的二缩水甘油酯以及六氢邻苯二甲酸的二缩水甘油酯(商业上可从 Ciba Products 在商品名称 Araldite CY 182 下购得),双(3,4-环氧-6-甲基环己基甲基)己二酸酯,丁二烯双环氧化物,乙烯基环己烯双环氧化物,二环戊二烯双环氧化物,商业上可从陶氏在商品名称 ERL-4221 和 ERL-4299 下购得的脂环族环氧树脂等。3,4-环氧环己基-3,4-环氧环己基羧酸酯商业上可从 Union Carbide Corporation 购得。

[0181] 在湿热老化之后,可以以有效帮助保持组合物的透明性、尺寸完整性、和/或冲击强度的量将环氧树脂加入至组合物。在湿热处理之后,可以以有效保持组合物的透明性的量将环氧树脂加入至共混聚合物组合物。在湿热老化之后,可以以有效改善保持组合物的冲击强度的量将环氧树脂加入至共混聚合物组合物。在湿热老化之后,可以以有效改善保持组合物的尺寸完整性的量将环氧树脂加入至共混聚合物组合物。

[0182] 可以以有效维持或改善总体共混聚合物组合物的光泽度的量加入环氧树脂。基于组合物的聚合物组分的总重量,环氧树脂的量可以是 0.01wt.% 至 10wt.%, 0.01wt.% 至 5wt.%, 或 0.1wt.% 至 3wt.%。

[0183] c. 玻璃

[0184] 共混聚合物组合物还包含玻璃。玻璃是聚碳酸酯中的填料或增强剂类型以改善硬度(模量)和尺寸完整性(热膨胀系数)。共混聚合物组合物的剩余组分抵消了在玻璃百分数增加时熔体流动性的降低以及熔体粘度的增加。此外,共混聚合物组合物可以不包含将干扰组合物的光泽度的填料和抗冲改性剂。

[0185] 玻璃可以是玻璃纤维如 E、A、C、ECR、R、S、D、或 NE 玻璃。可以通过欧文-科宁(Owen-Corning)制造玻璃。玻璃可以是无色或是光谱中的任何颜色(即蓝色、红色、绿色、褐色、绿色、黄色等)。玻璃可以是玻璃片、玻璃纤维、以及短切玻璃的形式。玻璃纤维原丝可以是具有长方形、椭圆形、圆柱形或矩形横截面形状并且其最大和最小尺寸之间的比率在 1.2 : 1 至 10 : 1 的范围内的平板。玻璃可以涂覆有一种或多种有机涂层,或可以不涂

覆有一种或多种有机涂层。

[0186] 玻璃纤维可以是圆柱形。圆柱形的直径尺寸可以是 5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、40、50、60、70、80、90、或 100 微米 (μm)。圆柱形的直径可以是 2-29 μm 、3-25 μm 、4-23 μm 、5-21 μm 、6-20-16 μm 、9-19 μm 、10-17 μm 、11-16 μm 、12-15.5 μm 、或 13-15 μm 。圆柱形的直径可以是 12-15.5 μm 。圆柱形的长度可以是 1 至 10 毫米 (mm)、1 至 9mm、1 至 8mm、1 至 7mm、1 至 6mm、1 至 5mm、1 至 4mm、1 至 3mm、或 1 至 2mm。圆柱形的长度可以是 2 至 12mm、2 至 11mm、2 至 10mm、2 至 9mm、2 至 8mm、2 至 7mm、2 至 6mm、2 至 5mm、2 至 4mm、或 2 至 3mm。圆柱形的长度可以是 2 至 5mm。

[0187] 玻璃可以是总组合物重量的 10%、11%、12%、13%、14%、15%、16%、17%、18%、19%、20%、21%、22%、23%、24%、25%、26%、27%、28%、29%、30%、31%、32%、33%、34%、35%、36%、37%、38%、39%、40%、41%、42%、43%、44%、或 45%。玻璃可以具有 2 微米、3 微米、4 微米、5 微米、6 微米、7 微米、8 微米、9 微米、10 微米、11 微米、12 微米、13 微米、14 微米、15 微米、16 微米、17 微米、18 微米、19 微米、20 微米、21 微米、22 微米、23 微米、24 微米、或 25 微米的直径。玻璃可以具有 2 至 25 微米、尤其是 6 至 17 微米的直径。在一块玻璃的长度内，玻璃可以具有变化的直径。玻璃可以分散在具有 5.0 至 9.0 的 pH 的水溶液中。玻璃可以分散在具有 6.0 至 7.5 的 pH 的水溶液中。玻璃优选包含小于 100 兆北率 (ppm) 的硼。

[0188] 纤维玻璃可以具有 2 微米、3 微米、4 微米、5 微米、6 微米、7 微米、8 微米、9 微米、10 微米、11 微米、12 微米、13 微米、14 微米、15 微米、16 微米、17 微米、18 微米、19 微米、20 微米、21 微米、22 微米、23 微米、24 微米、或 25 微米的直径。玻璃可以具有 2 至 25 微米、尤其是 6 至 17 微米的直径。在一块玻璃的长度内，纤维玻璃可以具有变化的直径。纤维玻璃包含小于 100 兆北率 (ppm) 的硼。纤维玻璃可以涂覆有一种或多种有机涂层，或纤维玻璃可以不涂覆有一种或多种有机涂层。

[0189] 基于组合物的总重量，填料可以是 2wt%、3wt%、4wt%、5wt%、6wt%、7wt%、8wt%、9wt%、10wt%、11wt%、12wt%、13wt%、14wt%、15wt%、16wt%、17wt%、18wt%、19wt%、20wt%、21wt%、22wt%、23wt%、24wt%、25wt%、26wt%、27wt%、28wt%、29wt%、30wt%、31wt%、32wt%、33wt%、34wt%、35wt%、36wt%、37wt%、38wt%、39wt%、40wt%、41wt%、42wt%、43wt%、44wt%、45wt%、46wt%、47wt%、48wt%、49wt%、或 50wt%。基于组合物的总重量，填料可以是 10wt% 至 50wt%、10wt% 至 40wt%、20wt% 至 40wt%、25wt% 至 35wt%、或 29wt% 至 31wt%。

[0190] 基于组合物的总重量，玻璃可以是 2wt%、3wt%、4wt%、5wt%、6wt%、7wt%、8wt%、9wt%、10wt%、11wt%、12wt%、13wt%、14wt%、15wt%、16wt%、17wt%、18wt%、19wt%、20wt%、21wt%、22wt%、23wt%、24wt%、25wt%、26wt%、27wt%、28wt%、29wt%、30wt%、31wt%、32wt%、33wt%、34wt%、35wt%、36wt%、37wt%、38wt%、39wt%、40wt%、41wt%、42wt%、43wt%、44wt%、45wt%、46wt%、47wt%、48wt%、49wt%、或 50wt%。基于组合物的总重量，玻璃可以是 10wt% 至 50wt%、10wt% 至 40wt%、20wt% 至 40wt%、25wt% 至 35wt%、或 29wt% 至 31wt%。

[0191] 基于组合物的总重量，短切或纤维玻璃可以是 2wt%、3wt%、4wt%、5wt%、6wt%、7wt%、8wt%、9wt%、10wt%、11wt%、12wt%、13wt%、14wt%、15wt%、16wt%、17wt%、

18wt%、19wt%、20wt%、21wt%、22wt%、23wt%、24wt%、25wt%、26wt%、27wt%、28wt%、29wt%、30wt%、31wt%、32wt%、33wt%、34wt%、35wt%、36wt%、37wt%、38wt%、39wt%、40wt%、41wt%、42wt%、43wt%、44wt%、45wt%、46wt%、47wt%、48wt%、49wt%、或50wt%。基于组合物的总重量,短切或纤维玻璃可以是10wt%至50wt%、10wt%至40wt%、20wt%至40wt%、25wt%至35wt%、或29wt%至31wt%。

[0192] d. 其他添加剂

[0193] (1) 抗冲改性剂

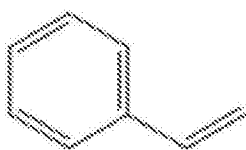
[0194] 共混组合物可以进一步包含抗冲改性剂。例如,组合物可以进一步包含抗冲改性剂,条件是选择添加剂以不显著不利地影响组合物的希望的性能。合适的抗冲改性剂可以是获得自烯烃、单乙烯基芳香族单体、丙烯酸和甲基丙烯酸和它们的酯衍生物、以及共轭二烯的高分子量弹性体材料。由共轭二烯形成的聚碳酸酯共混组合物可以被完全或部分氢化。弹性体材料可以是均聚物或共聚物形式,包括无规、嵌段、放射状嵌段、接枝、以及核-壳共聚物。可以使用抗冲改性剂的组合。

[0195] 抗冲改性剂的具体类型可以为弹性体改性的接枝共聚物,包含(i)具有 T_g 小于约 10°C 、小于约 0°C 、小于约 -10°C 、或约 -40°C 至 -80°C 的弹性体(即橡胶样)聚合物衬底,以及(ii)接枝到弹性体聚合物衬底上的刚性聚合物。适合用作弹性体相的物质包括,例如,共轭二烯橡胶,例如,聚丁二烯和聚异戊二烯;共轭二烯与小于约50wt%的可共聚单体如单烯化合物如苯乙烯、丙烯腈、丙烯酸正丁酯、或丙烯酸乙酯的共聚物;烯烃橡胶如二元乙丙橡胶(EPR)或乙烯-丙烯-二烯单体橡胶(EPDM);乙炔-乙酸乙烯酯橡胶;硅酮橡胶;弹性体的(甲基)丙烯酸 C_{1-8} 烷基酯;(甲基)丙烯酸 C_{1-8} 烷基酯与丁二烯和/或苯乙烯的弹性体共聚物;或包含至少一种上述弹性体的组合。适合用作刚性相的物质包括,例如,单乙烯基芳香族单体如苯乙烯和 α -甲基苯乙烯,以及单烯单体如乙腈、丙烯酸、甲基丙烯酸、以及丙烯酸和甲基丙烯酸的 C_1 - C_6 酯,尤其是甲基丙烯酸甲酯。

[0196] 具体的冲击改性剂包括苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(SBS)、苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)、苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯(SEBS)、ABS(乙腈-丁二烯-苯乙烯)、乙腈-乙烯-丙烯-二烯-苯乙烯(AES)、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯(SIS)、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯(MBS)、以及苯乙烯-乙腈(SAN)。示例性弹性体改性的接枝共聚物包括由以下形成的那些:苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(SBS)、苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)、苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯(SEBS)、ABS(乙腈-丁二烯-苯乙烯)、乙腈-乙烯-丙烯-二烯-苯乙烯(AES)、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯(SIS)、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯(MBS)、和苯乙烯-乙腈(SAN)。

[0197] MBS可获得自以下单体:

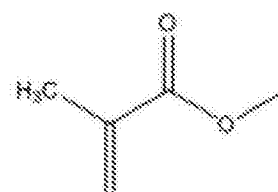
[0198]



苯乙烯



丁二烯



甲基丙烯酸甲酯。

[0199]

[0200] SEBS可以为基于苯乙烯和乙烯/丁烯的直链三嵌段共聚物。每个共聚物链可以由

三个嵌段组成：由两个聚苯乙烯嵌段包围的无规乙烯/丁烯共聚物的中间嵌段。SEBS 可以为苯乙烯-b-(乙烯-共聚-丁烯)-b-苯乙烯聚合物。

[0201] 基于 100 重量份的共混组合物，抗冲改性剂可以以 1 至 30 重量份的量存在。抗冲改性剂可以包括 MBS 和 SBS。

[0202] (2) UV 稳定剂

[0203] 共混组合物可进一步包含用于改善 UV 稳定性能的 UV 稳定剂。UV 稳定剂分散 UV 辐射能量。

[0204] UV 稳定剂可以是羟基二苯甲酮、羟基苯基苯并三唑、氰基丙烯酸酯、草酰替苯胺和羟基苯基三嗪。UV 稳定剂可以包括但不限于聚[(6-吗啉基-s-三嗪-2,4-二基)[(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)亚胺基]-六亚甲基[(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)亚胺基]、2-羟基-4-辛氧基二苯甲酮(Uvinul*3008)、6-叔丁基-2-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-4-甲基苯基(Uvinul*3026)、2,4-二叔丁基-6-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-苯酚(Uvinul*3027)、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-二叔戊基苯酚(Uvinul*3028)、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-苯酚(Uvinul*3029)、1,3-双[(2'-氰基-3',3'-二苯基丙烯酰基)氧基]-2,2-双-[(2'-氰基-3',3'-二苯基丙烯酰基)氧基]甲基)-丙烷(Uvinul*3030)、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4-甲基苯酚(Uvinul*3033)、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1-甲基-1-苯基乙基)苯酚(Uvinul*3034)、乙基-2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸酯(Uvinul*3035)、(2-乙基己基)-2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸酯(Uvinul*3039)、N,N'-双甲酰基-N,N'-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)六亚甲基二胺(Uvinul*4050H)、双-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-癸二酸酯(Uvinul*4077H)、双-(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)-癸二酸酯+甲基-(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)-癸二酸酯(Uvinul*4092H)、或它们的组合。

[0205] 聚碳酸酯共混组合物可以包含一种或多种 UV 稳定剂，包括 Cyasorb 5411、Cyasorb UV-3638、Uvinul3030、和 / 或 Tinuvin234。

[0206] 还可以用作封端剂的某些单酚 UV 吸收剂可以用作一种或多种添加剂，例如，4-取代-2-羟基二苯甲酮和它们的衍生物，水杨酸芳基酯，二元酚的单酯如间苯二酚单苯甲酸酯，2-(2-羟基芳基)-苯并三唑和它们的衍生物，2-(2-羟基芳基)-1,3,5-三嗪和它们的衍生物等。

[0207] (3) 着色剂

[0208] 共混组合物可以进一步包含着色剂，如颜料和 / 或染料添加剂可以存在于组合物中。有用的颜料可以包括，例如，无机颜料如金属氧化物和混合金属氧化物如氧化锌、二氧化钛、氧化铁等，硫化物如硫化锌等；铝酸盐；磺基硅酸钠、硫酸盐、铬酸盐等；碳黑；锌铁氧体，群青；有机颜料如偶氮类、二偶氮类、喹吡啶酮、二萘嵌苯、萘四羧酸、黄烷土酮、异吡啶酮、四氯异吡啶酮、蒽醌、蒽酮(enthrone)、二噁嗪、酞菁、以及偶氮色淀(azo lake)；颜料红 101、颜料红 122、颜料红 149、颜料红 177、颜料红 179、颜料红 202、颜料紫 29、颜料蓝 15、颜料蓝 60、颜料绿 7、颜料黄 119、颜料黄 147、颜料黄 150、以及颜料棕 24、或包含至少一种上述颜料的组合。基于 100 重量份的热塑性组合物的聚合物组分，通常以 0.01 至 10 重量份的量使用颜料。

[0209] 示例性染料通常为有机材料并且包括，例如，香豆素染料如香豆素 460(蓝)、香

豆素 6(绿)、尼罗红等;镧系络合物;烃和取代的烃染料;聚环芳香烃染料;闪烁染料如噁唑或噁二唑染料;芳基-或杂芳基-取代的聚(C₂)₈ 烯烃染料;羰花青染料;阴丹酮染料;酞菁染料;噁嗪染料;羟基喹啉(carbostyryl)染料;萘四羧酸染料;卟啉染料;双(苯乙烯基)联苯染料;吡啶染料;葱醌染料;花青染料;甲川染料;芳基甲烷染料;偶氮染料;靛类染料,硫靛类染料,重氮染料;硝基染料;醌亚胺染料;氨基酮染料;四唑染料;噻唑染料;二萘嵌苯(茈 perylene)染料、紫环酮染料;双-苯并噁唑基噻吩(BBOT);三芳基甲烷染料;吨染料;噻吨染料;萘酰亚胺染料;内酯染料;荧光基团如在近红外波长下吸收且在可见波长下发射的反斯托克斯位移染料等;发光染料如 7-氨基-4-甲基香豆素;3-(2'-苯并噻唑基)-7-二乙基氨基香豆素;2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑;2,5-双-(4-联苯基)-噁唑;2,2'-二甲基-对四联苯;2,2-二甲基-对三联苯;3,5,3''',5'''-四叔丁基-对五联苯;2,5-二苯基咪喃;2,5-二苯基噁唑;4,4'-二苯基均二苯乙烯;4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(对二甲基氨基苯乙烯基)-4H-比喃;1,1'-二乙基-2,2'-羰化青碘化物;3,3'-二乙基-4,4',5,5'-二苯并噻三羰化青碘化物;7-二甲基氨基-1-甲基-4-甲氧基-8-氮杂喹诺酮-2;7-二甲基氨基-4-甲基喹诺酮-2;2-(4-(4-二甲基氨基苯基)-1,3-丁二烯基)-3-乙基苯并噻唑鎓高氯酸盐;3-二乙基氨基-7-二乙基亚氨基吩噁嗪鎓高氯酸盐;2-(1-萘基)-5-苯基噁唑;2,2'-对亚苯基-双(5-苯基噁唑);若丹明 700;若丹明 800;茈、草屈、红荧烯、晕苯等;或包含至少一种前述染料的组合。基于 100 重量份的共混组合物的重量,通常以 0.01 至 10 重量份的量使用染料。

[0210] (4) 阻燃剂

[0211] 共混组合物可以进一步包含阻燃剂。也可以将各种类型的阻燃剂用作添加剂。在一个实施方式中,阻燃剂添加剂包括,例如,阻燃剂盐如全氟化的 C₁₋₁₆烷基磺酸酯的碱金属盐如全氟丁烷磺酸钾(Rimar 盐)、全氟辛烷磺酸钾、全氟己烷磺酸四乙基铵、二苯基砷磺酸钾(KSS)等,苯磺酸钠,甲苯磺酸钠(NATS)等;以及通过使如碱金属或碱土金属(例如,锂、钠、钾、镁、钙和钡盐)与无机酸络合盐(例如,氧代阴离子,如碳酸的碱金属和碱土金属盐如 Na₂CO₃、K₂CO₃、MgCO₃、CaCO₃和 BaCO₃或氟阴离子络合物如 Li₃AlF₆、BaSiF₆、KBF₄、K₃AlF₆、KAlF₄、K₂SiF₆和 / 或 Na₃AlF₆等)反应形成的盐。Rimar 盐和 KSS 以及 NATS,单独地或与其他阻燃剂组合,在本文中公开的聚碳酸酯组合物中是特别有用的。

[0212] 在另一个实施方式中,阻燃剂选自以下中的至少一种:全氟化的 C₁₋₁₆烷基磺酸酯的碱金属盐;全氟丁烷磺酸钾;全氟辛烷磺酸钾;全氟己烷磺酸四乙基铵;以及二苯基砷磺酸钾。

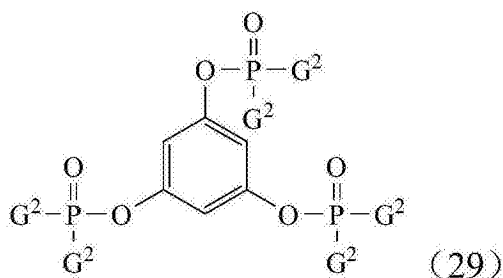
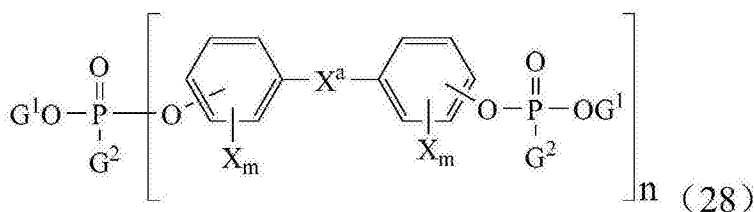
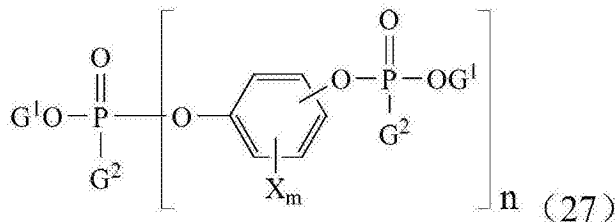
[0213] 在另一个实施方式中,阻燃剂不是含溴或氯的组合物。

[0214] 在另一个实施方式中,阻燃剂添加剂包括含有磷、溴和 / 或氯的有机化合物。出于监管原因,非溴化且非氯化的含磷阻燃剂,例如,有机磷酸酯和含磷-氮键的有机化合物可以用于某些应用中。一种类型的示例性有机磷酸酯是式(GO)₃P=O的芳香族磷酸酯,其中每个G独立地为烷基、环烷基、芳基、烷基芳基或芳基烷基基团,只要至少一个G是芳香族基团。两个G基团可以结合在一起以提供环状基团,例如,二苯基季戊四醇二磷酸酯。示例性芳香族磷酸酯包括:苯基双(十二烷基)磷酸酯、苯基双(新戊基)磷酸酯、苯基双(3,5,5'-三甲基己基)磷酸酯、乙基二苯基磷酸酯、2-乙基己基二(对甲苯基)磷酸酯、双(2-乙基己基)对甲苯基磷酸酯、三甲苯基磷酸酯、双(2-乙基己基)苯基磷酸酯、三(壬基

苯基)磷酸酯、双(十二烷基)对甲苯基磷酸酯、二丁基苯基磷酸酯、2-氯乙基二苯基磷酸酯、对甲苯基双(2,5,5'-三甲基己基)磷酸酯、2-乙基己基二苯基磷酸酯等。具体的芳香族磷酸酯是其中每个G是芳香族的磷酸酯,例如,三苯基磷酸酯、三甲苯基磷酸酯、异丙基化的三苯基磷酸酯等。

[0215] 二官能或多官能的芳香族含磷化合物也可以用作添加剂,例如,下式的化合物:

[0216]

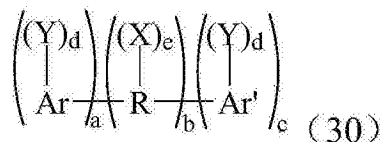


[0217] 其中,每个G¹独立地是具有1至30个碳原子的烃;每个G²独立地是具有1至30个碳原子的烃或烃氧基;每个X独立地为溴或氯;m是0至4,且n是1至30。示例性二官能或多官能的芳香族含磷化合物分别包括间苯二酚四苯基二磷酸酯(RDP)、氢醌的双(二苯基)磷酸酯和双酚A的双(二苯基)磷酸酯、它们的低聚物和聚合物对应部分等。

[0218] 示例性含磷-氮键的阻燃剂添加剂包括氯化磷腈(phosphonitrilic chloride)、磷酸酰胺、磷酸酰胺、磷酸酰胺、次磷酸酰胺、以及三(氮丙啶基)氧化磷。

[0219] 阻燃剂添加剂可以具有式(30):

[0220]



[0221] 其中,R是C₁₋₃₆亚烷基、烷叉基或脂环族键,例如,亚甲基、亚乙基、亚丙基、异亚丙基、异丙叉基、亚丁基、异亚丁基、亚戊基、亚环己基、环戊叉基等;或者氧醚、羰基、胺或含硫的键,例如,硫醚、亚砷、砷等。R还可以由通过如芳香族基团、氨基、醚、羰基、硫醚、亚砷、砷等此类基团连接的两个或多个亚烷基或烷叉基键组成。

[0222] 式(30)中的Ar和Ar'各自独立地为单碳环或多碳环的芳香族基团如亚苯基、亚

联苯基、亚三联苯基、亚萘基等。

[0223] Y 是有机、无机或有机金属基团,例如,卤素如氯、溴、碘、氟;通式 OB 的醚基团,其中, B 是相似于 X 的单价烃基;由 R 表示的类型的单价烃基;或其他取代基如硝基、氰基等,所述取代基基本上是惰性的,只要每个芳基核心存在大于或等于 1、尤其是大于或等于 2 的卤素原子。Ar 和 Ar' 中的一个或两者可进一步具有一个或多个羟基取代基。

[0224] 当存在时,每个 X 独立地是单价烃基,例如,烷基基团如甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、癸基等;芳基基团如苯基、萘基、联苯基、二甲苯基、甲苯基等;芳烷基基团如苄基、乙基苯基等;脂环族基团如环戊基、环己基等。单价烃基可以自身包含惰性取代基。

[0225] 每个 d 独立地为 1 至与在包含 Ar 或 Ar' 的芳香环上取代的可取代氢的数目相当的最大值。每个 e 独立地为 0 至与 R 上可取代氢的数目相当的最大值。每个 a、b 和 c 独立地为包括 0 的整数。当 b 不是 0 时,a 或 c 都不可以为 0。否则,a 或 c 可以为 0,但两者不能同时为 0。当 b 为 0 时,通过直接的碳-碳键结合芳香族基团。

[0226] 芳香族基团 Ar 和 Ar' 上的羟基和 Y 取代基可以在芳香环的邻位、间位或对位改变,并且基团可以处于相对于彼此的任何可能的几何关系。

[0227] 包括在获得自式 (30) 的单羟基衍生物或二羟基衍生物的聚合或低聚物阻燃剂的范围内的有:2,2-双-(3,5-二氯苯基)-丙烷、双-(2-氯苯基)-甲烷、双(2,6-二溴苯基)-甲烷、1,1-双-(4-碘苯基)-乙烷、1,2-双-(2,6-二氯苯基)-乙烷、1,1-双-(2-氯-4-碘苯基)-乙烷、1,1-双-(2-氯-4-甲基苯基)-乙烷、1,1-双-(3,5-二氯苯基)-乙烷、2,2-双-(3-苯基-4-溴苯基)-乙烷、2,6-双-(4,6-二氯萘基)-丙烷、2,2-双-(2,6-二氯苯基)-戊烷、2,2-双-(3,5-二溴苯基)-己烷、双-(4-氯苯基)-苯基-甲烷、双-(3,5-二氯苯基)-环己基甲烷、双-(3-硝基-4-溴苯基)-甲烷、双-(4-羟基-2,6-二氯-3-甲氧基苯基)-甲烷、2,2-双-(3,5-二氯-4-羟基苯基)-丙烷、以及 2,2-双-(3-溴-4-羟基苯基)-丙烷。还包括在以上结构式内的是:1,3-二氯苯,1,4-二溴苯,1,3-二氯-4-羟基苯,以及联苯如 2,2'-二氯联苯、多溴代的 1,4-二苯氧基苯、2,4'-二溴联苯、和 2,4'-二氯联苯,以及十溴二苯基醚等。

[0228] 另一类有用的阻燃剂是具有通式 $(R_2SiO)_y$ 的环状硅氧烷类别,其中,R 是具有 1 至 18 个碳原子的单价烃或氟代烃且 y 是 3 至 12 的数字。氟代烃的实例包括但不限于 3-氟丙基、3,3,3-三氟丙基、5,5,5,4,4,3,3-七氟戊基、氟苯基、二氟苯基和三氟甲苯基。合适的环状硅氧烷的实例包括但不限于:八甲基环四硅氧烷、1,2,3,4-四甲基-1,2,3,4-四乙烯基环四硅氧烷、1,2,3,4-四甲基-1,2,3,4-四苯基环四硅氧烷、八乙基环四硅氧烷、八丙基环四硅氧烷、八丁基环四硅氧烷、十甲基环四硅氧烷、十二甲基环六硅氧烷、十四甲基环七硅氧烷、十六甲基环八硅氧烷、二十甲基环十硅氧烷、八苯基环四硅氧烷等。特别有用的环硅氧烷是八苯基环四硅氧烷。

[0229] 当存在时,基于 100 重量份的共混组合物,上述阻燃剂添加剂通常以 0.01wt% 至 10wt%、更尤其是 0.02wt% 至 5wt% 的量存在。

[0230] 除了阻燃剂之外,例如,本文中所描述的聚碳酸酯和共混物可以包含通常并入聚碳酸酯组合物中的各种添加剂,条件是选择添加剂以并不显著不利地影响聚碳酸酯的希望的性能。可以使用添加剂的组合。此类添加剂能够在混合组分期间的合适时间进行混合以形成聚碳酸酯和 / 或共混物。

[0231] (5) 热稳定剂

[0232] 共混组合物可以进一步包含热稳定剂。示例性热稳定剂添加剂包括,例如,有机亚磷酸酯,如亚磷酸三苯酯、亚磷酸三-(2,6-二甲苯基)酯、亚磷酸三-(混合的单-和二-壬烷基苯基)酯等;磷酸酯如磷酸二甲苯酯等;磷酸酯如磷酸三甲酯等;或包含至少一种上述热稳定剂的组合。基于100重量份的共混组合物,通常以0.0001至1重量份的量使用热稳定剂。

[0233] (6) 增塑剂、润滑剂、脱模剂

[0234] 共混组合物可以进一步包含增塑剂、润滑剂、脱模剂。脱模剂(MRA)将使得能够迅速且有效地除去材料。脱模可以降低循环时间、缺陷、以及成品的褐变。这些类型的材料中有相当大的重叠,其可以包括,例如,邻苯二甲酸酯如二辛基-4,5-环氧基-六氢邻苯二甲酸酯;三-(辛氧基羰基乙基)异氰脲酸酯;三硬脂酸甘油酯;二-或多官能的芳香族磷酸酯如间苯二酚四苯基二磷酸酯(RDP)、氢醌的双(联苯基)磷酸酯和双酚A的双(联苯基)磷酸酯;聚- α -烯烃;环氧化大豆油;硅酮,包括硅油;酯,例如,脂肪酸酯如硬脂酰烷基酯,例如,硬脂酸甲酯、硬脂酸十八烷酯、季戊四醇四硬脂酸酯(PETS)等;硬脂酸甲酯与包含聚乙二醇聚合物、聚丙二醇聚合物、聚(乙二醇-共聚-丙二醇)共聚物,或包含至少一种前述二醇聚合物的组合的亲水和疏水的非离子型表面活性剂的组合,例如,合适溶剂中的硬脂酸甲酯和聚乙二醇-聚丙二醇共聚物;蜡如蜂蜡、褐煤蜡、石蜡等。通常,基于100重量份的共混组合物,以0.001至1重量份、尤其是0.01至0.75重量份、更尤其是0.1至0.5重量份的量使用此类材料。

[0235] (7) 其他填料或增强剂

[0236] 共混组合物可以进一步包含其他填料或增强剂。可能的填料或增强剂包括,例如,硅酸盐和二氧化硅粉如硅酸铝(莫来石)、合成硅酸钙、硅酸锆、熔融二氧化硅、结晶二氧化硅石墨、天然硅砂等;硼粉,如氮化硼粉、硼硅酸盐粉等;氧化物如TiO₂、氧化铝、氧化镁等;硫酸钙(作为其无水物、二水合物或三水合物);碳酸钙如白垩、石灰石、大理石、合成沉淀的碳酸钙等;滑石,包括纤维状滑石、块状滑石、针形滑石、片状滑石等;硅灰石;表面处理的硅灰石;玻璃球如空心 and 实心玻璃球、硅酸盐球、煤胞(cenosphere)、铝硅酸盐(铠装球(armospheres))等;高岭土包括硬高岭土、软高岭土、煅烧高岭土、包含多种本领域已知的涂层以促进与聚碳酸酯聚合基质的相容性的高岭土等;单晶纤维或“晶须”如碳化硅、矾土、碳化硼、铁、镍、铜等;纤维(包括长纤维和短纤维)如石棉、碳纤维等;硫化物如硫化钼、硫化锌等;钡化合物如钛酸钡、铁酸钡、硫酸钡、重晶石等;金属和金属氧化物如颗粒状的或纤维状的铝、青铜、锌、铜和镍等;薄片填料如玻璃薄片、薄片碳化硅、二硼化铝、铝薄片、钢薄片等;纤维状填料,例如,短无机纤维,如获得自包含硅酸铝、氧化铝、氧化镁、和硫酸钙半水合物等中的至少一种的共混物的那些;天然填料和增强剂如通过粉碎木材获得的木粉,纤维产品如纤维素、棉花、剑麻、黄麻、淀粉、软木粉、木质素、磨碎的果壳、玉米、大米谷皮等;有机填料如聚四氟乙烯;由能够形成纤维的有机聚合物形成的增强的有机纤维填料如聚(醚酮)、聚酰亚胺、聚苯并噁唑、聚(苯硫醚)、聚酯、聚乙烯、芳香族聚酰胺、芳香族聚酰亚胺、聚醚酰亚胺、聚四氟乙烯、丙烯酸树脂、聚(乙烯醇)等;以及另外的填料和增强剂如云母、粘土、长石、烟道灰、铝硅酸镁盐(fillite)、石英、石英岩、珍珠岩、硅土、硅藻土、碳黑等,或包含至少一种上述填料或增强剂的组合。

[0237] 填料和增强剂可以涂覆有金属材料的层以促进导电性,或用硅烷进行表面处理以改善与聚碳酸酯聚合基质的粘附和分散。此外,增强填料可以以单丝或复丝纤维的形式提供,并且可以单独或与其他类型的纤维通过如共织造或芯/鞘、并列、橙型(orange type)或矩阵和原纤维结构,或者通过纤维制造领域技术人员已知的其他方法组合使用。示例性共织造结构包括如玻璃纤维-碳纤维、碳纤维-芳香族聚酰亚胺(芳香族聚酰胺)纤维、以及芳香族聚酰亚胺纤维玻璃纤维等。纤维状填料可以以下列形式来提供,例如,粗纱、织造的纤维状增强材料,如0-90度织物等;无纺纤维状增强材料如长原丝毡片、短切原丝毡片、绢纱、纸和毛毡等;或者三维增强材料如编带。基于100重量份的共混组合物,通常以0至80重量份的量使用填料。

[0238] (8) 抗氧化添加剂

[0239] 共混组合物可以进一步包含抗氧化添加剂。示例性抗氧化添加剂包括,例如,有机亚磷酸酯如亚磷酸三(壬基苯基)酯、亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯基)酯(“IRGAFOS168”或“I-168”)、双(2,4-二叔丁基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、二硬脂基季戊四醇二亚磷酸酯等;烷基化的单酚或多酚;多酚与二烯的烷基化反应产物如四[亚甲基(3,5-二叔丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)]甲烷等;对甲酚或二环戊二烯的丁基化反应产物;烷基化的氢醌;羟基化硫代二苯基醚;烷基-双酚;苄基化合物; β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)-丙酸与单羟基或多羟基醇的酯; β -(5-叔丁基-4-羟基-3-甲基苯基)-丙酸与单羟基或多羟基醇的酯;硫代烷基或硫代芳基化合物的酯如二硬脂基硫代丙酸酯、二月桂基硫代丙酸酯、二(十三烷基)硫代二丙酸酯、十八烷基-3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、季戊四醇基-四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯等; β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)-丙酸的酰胺等,或包含至少一种前述抗氧化剂的组合。基于100重量份的共混组合物,通常以0.0001至1重量份的量使用抗氧化剂。

[0240] (9) 抗静电剂

[0241] 共混组合物可以进一步包含抗静电剂。单体抗静电剂的实例可以包括单硬脂酸甘油酯,二硬脂酸甘油酯,三硬脂酸甘油酯,乙氧基化的胺,伯、仲、以及叔胺,乙氧基化的醇,硫酸烷基酯,烷基芳基硫酸酯(盐),烷基磷酸酯(盐),烷基胺硫酸酯(盐),烷基磺酸盐的盐如硬脂基磺酸钠、十二烷基苯磺酸钠等,季铵盐,季铵树脂,咪唑啉衍生物,脱水山梨醇酯,乙醇酰胺,甜菜碱等,或者包含至少一种前述单体抗静电剂的组合。

[0242] 示例性聚合抗静电剂可以包括某些聚酯酰胺、聚醚-聚酰胺(聚醚酰胺)嵌段共聚物、聚醚酯酰胺嵌段共聚物、聚醚酯、或者聚氨酯,其各自包含聚亚烷基二醇部分聚亚烷基氧化物单元如聚乙二醇、聚丙二醇、聚四甲撑二醇等。此类聚合抗静电剂在商业上可购得,例如,PELESTAT*6321(Sanyo)或PEBAX*MH1657(Atofina)、IRGASTAT*P18和P22(Ciba-Geigy)。可以用作抗静电剂的其他聚合材料是固有导电的聚合物如聚苯胺(作为PANIPOL*EB商业上可从Panipol购得)、聚吡咯和聚噻吩(商业上可从Bayer购得),其在升高的温度下熔体加工之后保持一些它们的固有导电性。在包含化学抗静电剂的聚合树脂中,可以使用碳纤维、碳纳米纤维、碳纳米管、碳黑、或包含上述中至少一种的组合以赋予该组合物静电耗散性。基于100重量份的共混组合物,通常以0.0001至5重量份的量使用抗静电剂。

[0243] (10) 发泡剂

[0244] 共混组合物可以进一步包含发泡剂。泡沫可以是有用的发泡剂。低沸点的卤代烃和产生二氧化碳的那些可以用作发泡剂。在室温下是固体并且当加热至高于其分解温度的温度时产生气体如氮气、二氧化碳、以及氨气的发泡剂如偶氮二酰胺、偶氮二酰胺的金属盐、4,4'-氧双(苯磺酰基酰肼)、碳酸氢钠、碳酸铵等,或包含至少一种前述发泡剂的组合。基于 100 重量份的共混组合物,通常可以以 0.01 至 20 重量份的量使用发泡剂。

[0245] (11) 抗滴落剂

[0246] 共混组合物可以进一步包含抗滴落剂。抗滴落剂可以是原纤维形成的或非-原纤维形成的氟聚合物如聚四氟乙烯 (PTFE)。可以通过如上文所述的刚性共聚物如苯乙烯-丙烯腈共聚物 (SAN) 来封装抗滴落剂。封装在 SAN 中的 PTFE 被称作 TSAN。可以在氟聚合物如水分散系的存在下通过聚合封装的聚合物来制备封装的氟聚合物。由于 TSAN 可以更容易地分散在组合物中,使得与 PTFE 相比,TSAN 可以提供显著的优点。基于封装的氟聚合物的总重量,示例性 TSAN 可以包含 50wt. % 的 PTFE 和 50wt. % 的 SAN。基于共聚物的总重量,SAN 可以包含,例如,75wt. % 的苯乙烯和 25wt. % 的丙烯腈。可替换地,可以以一些方式预混合氟聚合物与第二聚合物如,例如,芳香族聚碳酸酯或 SAN,以形成用作抗滴落剂的附聚材料。可以使用任一种方法来产生封装的氟聚合物。基于 100 重量份的共混组合物,通常以 0.1 至 5 重量份的量使用抗滴落剂。

[0247] (12) 辐射稳定剂

[0248] 共混组合物可以进一步包含辐射稳定剂。辐射稳定剂可以是 γ -辐射稳定剂。示例性的 γ -辐射稳定剂包括亚烷基多元醇如乙二醇、丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,4-丁二醇、内消旋-2,3-丁二醇、1,2-戊二醇、2,3-戊二醇、1,4-戊二醇、1,4-己二醇等;亚环烷基多元醇如 1,2-环戊二醇、1,2-环己二醇等;支链亚烷基多元醇如 2,3-二甲基-2,3-丁二醇(频哪醇)等;以及烷氧基取代的环状或无环烷烃。不饱和烯醇也是有用的,其实例包括 4-甲基-4-戊烯-2-醇、3-甲基-戊烯-3-醇、2-甲基-4-戊烯-2-醇、2,4-二甲基-4-戊烯-2-醇、和 9-癸烯-1-醇,以及叔醇,该叔醇具有至少一个羟基取代的叔碳,例如,2-甲基-2,4-戊二醇(己二醇)、2-苯基-2-丁醇、3-羟基-3-甲基-2-丁酮、2-苯基-2-丁醇等,以及环状叔醇如 1-羟基-1-甲基-环己烷。也可以使用在与芳香环内的不饱和碳相连的饱和碳上具有羟基取代基的某些羟甲基芳香族化合物。羟基取代的饱和碳可以是羟甲基基团($-\text{CH}_2\text{OH}$),或者它可以是更复杂的烃基如 $-\text{CR}^4\text{HOH}$ 或 $-\text{CR}_2^4\text{OH}$ 的成员,其中 R^4 是复杂或简单的烃。具体的羟甲基芳香族化合物包括二苯甲醇、1,3-苯二甲醇、苄醇、4-苄氧基苄醇和苄基苄醇。2-甲基-2,4-戊二醇、聚乙二醇和聚丙二醇常用于 γ -辐射稳定剂。基于 100 重量份的共混组合物,通常以 0.1 至 10 重量份的量使用 γ -辐射稳定化合物。

[0249] 2. 混合器和挤出机-制备组合物的方法

[0250] 可以通过多种方法制备共混组合物。例如,可以首先在高速 HENSCHEL 混合器*中共混聚碳酸酯、环氧树脂和玻璃。其他低剪切方法,包括但不限于手工混合,也可以完成该共混。然后,可以通过料斗将共混物进料到单螺杆或双螺杆挤出机的喉部。可替换地,可以通过在喉部和/或通过侧充填机的下游直接送入挤出机来将至少一种组分并入组合物。还可以将添加剂混合入具有所期望的聚合树脂的母料并送入挤出机。通常,在高于引起组合物流动所必要的温度下操作挤出机。在水浴中立即骤冷挤出物并造粒。当切割挤出物时,由此制备的颗粒根据需要可以为 1/4 英寸长或更小。此类颗粒可以用于后续的模制、成型、

或形成。

[0251] 3. 制品

[0252] 可以将共混聚合物组合物形成、成型、模制或注塑成制品。根据 ASTM-D523, 在 60° 下, 由组合物形成的制品可以具有 85、86、87、88、89、90、91、92、93、94、95、96 或更高的光泽度, 其中, 制品具有厚度为至少 0.15、至少 0.16、至少 0.17、至少 0.18、至少 0.19、至少 0.20、至少 0.21、至少 0.22、至少 0.23、至少 0.24、至少 0.25、至少 0.26、至少 0.27、至少 0.28、至少 0.29、至少 0.30、至少 0.31、至少 0.32、至少 0.33、至少 0.34、至少 0.35、至少 0.36、至少 0.37、至少 0.38、至少 0.39、或至少 0.40mm 的至少一侧; 0.8mm 下的至少 HB 的 UL 阻燃等级; 以及具有小于 0.8mm 的厚度的至少一侧上的光泽度。

[0253] 根据 ASTM-D523, 在 60° 下, 由该组合物形成的制品可以具有 89 或更高的光泽度值, 其中, 制品具有厚度为至少 0.3mm 的至少一侧、以及 0.8mm 下的至少 HB 的 UL 阻燃等级。在 60° 下, 89 或更高的光泽度值可以在具有小于 0.8mm 的厚度的至少一侧上。

[0254] 可以通过多种方式如注塑、挤出、旋转模制、吹塑和热成型将该组合物模制成有用形状的制品以形成制品 (如, 例如, 用于手机和手机盖的各种元件、用于计算机壳体的元件、计算机壳体 and 商用机器壳体如用于监控器的壳体、手提电子装置壳体如用于手机的壳体、电接插件、以及照明灯具元件、装饰品、家用器具、屋顶、温室、日光房、游泳池护栏、发光二极管 (LED) 和照明配电盘)、挤塑薄膜以及薄片制品等。

[0255] 该组合物在制造薄壁制品如用于电子设备的壳体中特别有用。可以由该组合物形成的制品的另外的实例包括电子部件如继电器, 以及外壳、消费电子产品如膝上型电脑、台式机、插接站 (docking station)、PDA、数码相机、手机、电视屏、台式机、以及通信部件如用于基站终端的部件的外壳和部件。

[0256] 制品可以由具有根据 ASTM-D523, 在 60° 下的 90 或更高的光泽度值的聚酯-聚碳酸酯形成, 其中, 制品具有厚度为 0.3mm 至 0.8mm、或 0.3mm 至 0.5mm 的至少一侧、在 0.8mm 下的至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及厚度小于 0.8mm 的至少一侧上的光泽度。制品可以包含以上描述的组合物。根据 ASTM-D6866, 制品可以具有制品 (例如, 不包括填料和添加剂) 中树脂的总重量的至少 5wt% 的生物能含量。

[0257] 可以将制品喷漆或金属化。可以通过气相沉积, 或非导电真空金属化实现金属化。制品可以进一步包含由铝、锡、钴、不锈钢、金、铂、银或铁制备并且用聚酯-聚碳酸酯共混物包覆成型的金属框架。可以通过气相沉积形成金属化制品。制品可以是电子元件、医疗设备元件或计量系统的元件。制品可以是智能表壳体、移动式电话、照相机、包括照相机和透镜的内部部件的照相机 / 透镜框架、数字电视、电子平板、手持接收机、IC 卡盒、游戏设备、电饭煲、电子平板、或厨房电器。

[0258] 4. 由共混聚合物组合物制备制品的方法

[0259] 可以通过制造方法生产制品。所述方法可以包括以下步骤: (a) 提供共混共聚物, 包含 (i) 一种或多种以上描述的聚酯-聚碳酸酯, 其中, 至少一种聚酯-聚碳酸酯具有获得自癸二酸的至少一些结构单元, (ii) 以上描述的玻璃, 以及 (iii) 以上描述的环氧树脂。(b) 然后, 在挤出机中, 在 200°C 至 400°C、225°C 至 350°C、250°C 至 310°C、或 270°C 至 290°C 下熔融来自步骤 (a) 的共混共聚物。(c) 然后, 挤出步骤 (b) 的共混共聚物, 以及 (d) 分离或短切共混共聚物。可以进一步通过以下步骤生产制品: (e) 干燥 (d) 的共混共聚物, 其中,

在 300℃ /1.2kg 下,在 6 分钟和 18 分钟停留时间下的熔体流动速率的变化小于 10%,以及 (f) 在注射模型成型机中模制以形成以上所描述的制品。

[0260] 本发明具有通过以下非限制性实施例说明的多个方面。

[0261] 实施例 1

[0262] 癸二酸共聚酯碳酸酯树脂的合成

[0263] 称量双酚 A 和癸二酸,然后将它们转移至包含二氯甲烷、水、三乙胺(催化剂)和小量含水氢氧化钠的配制槽。将混合物搅拌 5 分钟,然后,转移至聚合反应器。在 25 分钟的过程中将光气加入反应混合物。在光气化过程中,在 5 分钟的过程中将对枯基苯酚加入反应器。共同加入含水的氢氧化钠以控制反应的 pH。

[0264] 可以使用可替换的反应过程,并且所述过程可以如下进行:将癸二酸溶解在水和含水氢氧化钠的混合物中。称量双酚 A,然后将其转移至包含二氯甲烷、水和三乙胺(催化剂)的配制槽。然后,将配制混合物转移至聚合反应器。将癸二酸溶液转移至聚合反应器。在 25 分钟的过程中将光气加入反应混合物。在光气化过程中,在 5 分钟的过程中将对枯基苯酚加入反应器。共同加入含水的氢氧化钠以控制反应的 PH。

[0265] 在聚合完成之后,将反应混合物排放到离心机进料槽。通过将反应产物进料至一连串的液体/液体离心机纯化聚合物溶液。第一离心阶段将反应副产物盐水从树脂溶液分离。第二离心阶段通过用稀释的含水盐酸洗涤将催化剂从树脂溶液除去。第三离心阶段通过用水洗涤树脂溶液除去残余的离子物质。

[0266] 然后,通过蒸发二氯甲烷浓缩纯化的树脂溶液。通过将树脂溶液共进料至具有蒸汽的喷射器以闪蒸出二氯甲烷使树脂沉淀。通过与蒸汽逆流接触从树脂中除去残留的二氯甲烷。在流化式干燥器中使用加热的空气从树脂中除去过量的水。

[0267] 实施例 2

[0268] 具体的癸二酸共聚酯碳酸酯树脂合成方法

[0269] 将癸二酸(325g, 1.6mol)、50%的 NaOH(280g, 3.5mol)和水(2500ml)放置在 Nalgene 塑料容器中。将混合物放置在平台摇床上并且混合至溶解。向配制槽中加入二氯甲烷(10L)、去离子水(10L)、双酚 A(4175g, 18.3mol)、以上的癸二酸溶液、对枯基苯酚(135g, 0.64mol)、三乙胺(50g, 0.49mol, 2.5mol%)、以及葡萄糖酸钠(10g)。将混合物搅拌并转移至间歇反应器中。启动反应器搅拌器,并将循环流速设置为 80L/min。通过由不同 pH 目标隔开的三个连续段中的 DCS 引发流向反应器的光气蒸气流。通过 DCS 加入 50%的含水 NaOH 控制反应的 PH。在段 1(50%的总光气装料, 1295g, 13.1mol)的过程中,反应 PH 目标是 7.25。在段 2(光气装料 320g, 3.2mol)的过程中,反应 PH 目标从 7.25 升至 10.2。段 3(光气 965g, 9.7mol)维持 10.2 的 PH 目标直至达到总光气设定点(2580g, 26.0mol)。获得反应器的样品并验证其不含未反应的 BPA 并且不含氯甲酸酯。通过 GPC 测定反应样品的 Mw (Mw = 27188, PDI = 2.7)。用氮气清扫反应器,并且将该批转移至离心机用于 HCl/水洗,并通过蒸气沉淀分离。

[0270] 对于 C914089(21, 500Mw, 6.0mol%)的装料如下:癸二酸(242g, 1.19mol)、BPA(4268g, 18.71mol)、以及 PCP(163g, 0.77mol)。图 1 中示出了例举用于 C914089 的另外的单体和操作化学品的清单。

[0271] 对于 C914090(36, 500Mw, 8.25mol%)的装料如下:癸二酸(333g, 1.64mol)、

BPA (4165g, 18.26mol)、以及 PCP (88g, 0.42mol)。图 2 中示出了例举用于 C914090 的另外的单体和操作化学品的清单。

[0272] 如所示出的, 树脂 C914089 和 C914090 包含小于 100ppm 的癸二酸单体杂质、小于 4ppm 的三乙胺杂质、小于 10ppm 的二氯甲烷杂质、以及小于 100ppb 的四氯化碳杂质。

[0273] 实施例 3

[0274] 化合方法

[0275] 在 30mm 共旋转双螺杆 (Werner&Pfleiderer, ZSK-30) 挤出机中, 使用 300°C 的熔融温度以 20kgs/hr 的速率、20 英寸的汞柱真空、以及 400RPM 的螺杆速度充分化合所有配制品。在化合步骤过程中, 通过下游进料机加入短切纤维玻璃。在水中冷却挤出物、制粒并用干燥剂床干燥器在 120°C 下干燥 4 小时。为了制备测试样品, 使用 Van Dorn80T 模塑成形机在 300°C 的熔融温度下注塑干燥的颗粒以形成用于冲击和力学测试的测试部分。使用 ASTM 和 ISO 测试标准测量该研究中测试材料的物理和力学性能。使用 BYK 微型光泽度计记录 60 度光泽度的测量结果。

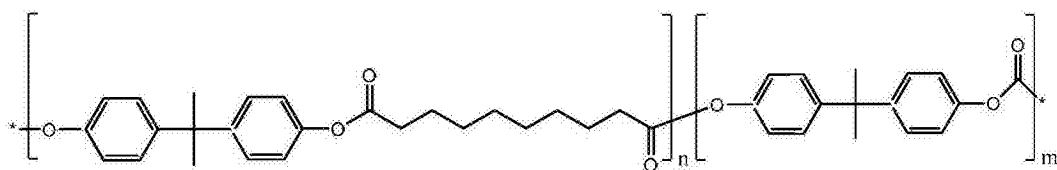
[0276] 表 1 中示出了树脂说明、分子量值、以及树脂生物能含量。

[0277]

树脂	说明	ASTM D6866 生物能含量	Mw (GPC)	PDI (GPC)
C914089	6 mol% 的癸二酸聚碳酸酯共聚物	5.0%	21500	2.6
C914090	8.25 mol% 的癸二酸聚碳酸酯共聚物	6.0%	36500	2.7
C017	双酚 A 聚碳酸酯	0.0%	21900	2.5
CPCFOQ	双酚 A 聚碳酸酯	0.0%	17900	2.4

[0278] C914090 和 C914089 中的每个具有以下通式结构 (式 14) :

[0279]



[0280] 对于 C914090 (8.25mol % 癸二酸, Mw = 36500), n 是 4.6 且 m 是 51.2。对于 C914089 (6.0mol % 癸二酸, Mw = 21500), n 是 2.2 且 m 是 35。

[0281] 共聚物树脂都具有 ~ 135°C 的 Tg。本公开特别感兴趣的是 30wt% 玻璃填充的共聚酯碳酸酯的配制品和 BPA 聚碳酸酯的配制品 (标记为 GFHFD-30 和 GFPC-30), 其配制成根据 ASTM D1238, 在 300°C 和 1.2kg、6 分钟的保持时间下测定的相同的 14cm³/10min 的 MVR 值。将用于这些材料的配制品列在以下表 2 中:

[0282]

表 2				
材料	说明	制造商	GFHFD-30	GFPC-30
			Wt%	Wt%
C914089	低 Mw (癸二酸共聚物)	SABIC-IP	61.85	0.00
C914090	高 Mw (癸二酸共聚物)	SABIC-IP	6.872	0.000
C017	高流动性 PC (BPA-聚碳酸酯)	SABIC-IP	0.000	51.538
CPCFOQ	OQ PC (BPA-聚碳酸酯)	SABIC-IP	0.000	17.179
F542	Irgaphos	Ciba 专用 化学品	0.059	0.059
F538	季戊四醇四硬脂酸酯 (PETS)	Lonza, Inc.	0.265	0.265
F722236	Joncryl 环氧树脂	BASF	0.098	0.098
G912	粘合的玻璃纤维	Owens Corning	30.000	30.000
R206GF	碳黑 FG	SABIC-IP	0.8600	0.8600

[0283] 这些材料之间的物理性能的比较显示在以下表 3 中。在 30mm 共旋转双螺杆 (Werner&Pfleiderer, ZSK-30) 挤出机中, 使用 300°C 的熔融温度以 20kgs/hr 的速率、20 英寸的汞柱真空、以及 400RPM 的螺杆速度充分化合所有配制品。在化合步骤过程中中, 通过下游进料机加入短切纤维玻璃。在水中冷却挤出物、制粒并且干燥剂床干燥器在 120°C 下干燥 4 小时。为了制备测试样品, 使用 Van Dorn80T 模塑成形机在 300°C 的熔融温度下注塑干燥的颗粒以形成用于冲击和力学测试的测试部分。使用 ASTM 和 ISO 测试标准测量该研究中的测试材料的物理和力学性能。使用 BYK 微型光泽度计记录 60 度光泽度的测量结果。

[0284] 来自表 3 的结果表明, 获得自 30wt% 的 BPA 聚碳酸酯的玻璃共混物的 GFPC-30 和获得自 30wt% 的聚酯碳酸酯共混物的 GFHFD-30 具有相同的熔体流动性和非常相似的玻璃主导的性能 (即弯曲模量和拉伸模量性能和密度), 其对于维持目标产物的应用是必不可少的。

[0285]

测试	测试方法	GFPC-30	GFHFD-30
熔体体积速率, 300°C, 1.2 kgf (cm ³ /10min)	ASTM D1238	14	14
HDT, 0.45 MPa, 3.2mm, 未退火的 (°C)	ASTM D648	129	145
HDT, 1.82 MPa, 3.2 mm, 未退火的 (°C)	ASTM D648	125	142
弯曲模量, 1.3 mm/min (MPa)	ASTM D790	7500	7840
拉伸模量, 5 mm/min (MPa)	ASTM D638	8800	9100
密度 (g/cm ³)	ASTM D792	1.44	1.44

[0286] 实施例 4

[0287] 圆盘模制和饰板模制研究

[0288] 以下表 4 和表 5 分别呈现了针对 GFPC-30 和 GFHFD-30 的圆盘模制和饰板注塑研究的光泽度结果。在表 4 中,测定圆盘的直径为 100mm 以及厚度为 0.8mm,并且使用多个熔融和模制温度以恒定的注入速度和压力模制。在表 5 中,饰板为 100mmx100mm 的正方形,厚度为 2.5mm,并经受变化的注入速度和注射压力,但具有 325°C 的恒定熔融温度和 95°C 的模制温度。

[0289] 使用 0.8mm 厚度 x100mm 直径的圆盘工具注塑研究的结果显示在图 3 中。从圆盘模制研究的结果看出,相比于 GFPC-30,GFHFD-30 玻璃填充的材料显示出较低的注入压力。此外,在较低的熔融温度下,GFPC-30 材料不能够完全填充 0.8mm 的圆盘部分。针对 GFHFD-30 和 GFPC-30 模制研究记录每个 0.8mm 厚圆盘的中心处的表面光泽度。结果显示在图 4 中。

[0290]

实施例	熔融温度 (°C)	模制温度 (°C)	60°光泽度
GFHFD-30	330	120	100
GFPC-30	330	120	80
GFHFD-30	345	105	89
GFPC-30	345	105	65
GFHFD-30	345	120	100
GFPC-30	345	120	86

[0291]

表 5

实施例	注入速度 (mm/min)	注入压力 (psi)	60°光泽度
GFHFD-30	25	450	52
GFPC-30	25	450	21
GFHFD-30	100	725	79
GFPC-30	100	725	55
GFHFD-30	150	900	86
GFPC-30	150	900	62

[0292] 在表 4 和表 5 的每个实施例中,与玻璃填充的 BPA 聚碳酸酯相比,玻璃填充的聚酯碳酸酯显示出改善的光泽度值。对于 0.8mm 的圆盘,与 BPA 聚碳酸酯相比,改善范围为从 16%至 36%。

[0293] 实施例 5

[0294] 螺旋流和注塑研究

[0295] 在 0.8mm 厚度 (熔融温度 330°C, 模制温度 110°C) 下,螺旋流模制的结果显示在以下表 6 中。与 GFPC-30 试样相比,尽管具有相同的 MVR,但 GFHFD-30 试样显示出 12%的更长的螺旋流。

表 6

试样	螺旋流 (mm)
GFHFD-30	85
GFPC-30	76

[0297] 基于 0.8mm 厚度下螺旋流和圆盘模制研究的结果,与可比较的 30%的玻璃填充的 PC 相比,30%的玻璃填充的 HFD 材料尤其适用于薄壁模制。

[0298] 在所有模制条件下,与 GFPC-30 参比材料相比,GFHFD-30 试样显示出更高的表面光泽度值。已知注入速度 (以及导致的注入压力)可以在测定玻璃填充的聚碳酸酯材料中的光泽度中起关键作用。为了检验该关系,在 620° F 的熔融温度和 200° F 的模制温度下,使用 2.5mm 厚度 x100mm 正方形饰板工具进行模制研究。三种不同的注入速度用于研究: 25mm/min、100mm/min、以及 150mm/min。将此研究的结果显示在图 5 中。

[0299] 对于玻璃填充的 HFD 和玻璃填充的 PC 材料,提高注入速度导致注入压力的增加和表面光泽度的增加。然而,在给出的注塑条件下,相比于 GFPC-30 材料,GFHFD-30 试样显示出连续较高的表面光泽度。与 0.8mm 厚的螺旋流和圆盘模制研究结合的这些结果表明了玻璃填充的 HFD 共聚物材料尤其适用于如需要高流动性、薄壁模制能力、以及高光泽度或低粗糙度表面抛光的移动电话和便携式电子壳体的应用的原因。

[0300] 实施例 6

[0301] 双门拉力测试棒 (double-Gated Tensile Bar) 力学性能研究

[0302] 在相同的条件和 300°C 熔融温度下,由 GFPC-30 和 GFHFD-30 材料模制标准 ASTM 拉力测试棒 (3.2mm 厚)。对于每种材料,使用 1in/sec 至 5in/sec 的注入速度。将双门拉力测试棒工具设计成每一端具有一个门,其在模制的拉力测试棒部分的中心产生了熔合缝。根据 ASTM D638 测量每种材料的拉伸性能。示出的结果是每个试样 10 个测试棒的平均值。参见表 7。

[0303]

试样	注入速度 (in/sec)	断裂抗张拉伸率 (%)	拉伸强度 (MPa)
GFPC-30	1	1.1	52.4
GFPC-30	5	1.1	52.7
GFHFD-30	1	1.5	59.8
GFHFD-30	5	1.3	57.6

[0304] 来自表 7 的结果表明相比于 BPA 聚碳酸酯,对于玻璃填充的聚酯碳酸酯的部分熔合缝处断裂拉伸强度和断裂抗张拉伸率的出乎意料的改善。根据注入速度,断裂抗张拉伸率改善了 18%至 36%,以及根据注入速度,断裂拉伸强度改善了 9%至 14%。当熔融树脂流相遇时,熔合缝导致具有多个填充位置或门的模具。在部件设计中使用的多个门是常见的工业实践以降低部件填充时间并且当需要复杂模具设计以生产具有复杂模制性能的部件时确保完成部件填充。熔合缝通常是模制部件中的弱点并且是部件裂缝或破裂的位点。因此,将高度期望在包括使用多个门并且具有多个熔合缝的模具的模制工序中使用预期的玻璃填充的聚酯碳酸酯配制品。

[0305] 实施例 7

[0306] 115°C 高压釜水上稳定性结果

[0307] 表 8 示出了在不具有和具有 Joncryl ADR 4368CS 环氧树脂加入至配制品的情况下,GFHFD-30(30wt%的玻璃填充的聚酯碳酸酯配制品)和 GFHFD-10(10wt%的玻璃填充的聚酯碳酸酯配制品)材料水上稳定性测试的结果。对在 115°C 高压釜中加热 150h 的 2.5mm 厚的 100mmx100mm 正方形模制饰板上进行测试。在水上稳定性测试前后通过使用 GPC 方法和使用聚碳酸酯标准对从聚酯碳酸酯模制饰板除去的试样测量 Mw 来确定 Mw 值。通过高压釜测试后聚酯碳酸酯试样的 Mw 除以高压釜测试前的聚酯碳酸酯试样的 Mw 来计算 % Mw 保留。表 8 中的结果表明,在高压釜测试之后,不具有 Joncryl ADR 4368CS 环氧树脂加入至配制品的情况下,GFHFD-10 表现出 58% Mw 保留,但是仅 0.1wt%的 Joncryl ADR 4368CS 环氧树脂加入至配制品,在高压釜测试之后,表现出 80% Mw 保留。在高压釜测试之后,尽管存在较小的变化,但是用 GFHFD-30 观察到相似的趋势。这些结果表明了将环氧树脂添加剂加入至玻璃填充的共聚酯碳酸酯配制品以改善玻璃填充的聚酯碳酸酯配制品的水上稳定性的优点。

[0308]

试样	%Mw 保留 150 h, 115°C 高压釜
GFHFD-30	84%
GFHFD-30+0.1 wt% Joncryl ADR4368CS 环氧树脂	88%
GFHFD-10	58%
GFHFD-10+0.1wt% Joncryl ADR4368CS 环氧树脂	80%

[0309] 在一个实施方式中,共混组合物可以包含:一种或多种聚碳酸酯,其中,至少一种聚碳酸酯是具有获得自癸二酸的至少一种单元的聚酯-聚碳酸酯,并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt%的生物能含量;基于组合物的总重量,

10wt%或更大的玻璃含量;以及环氧树脂。根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg 下,该组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率。根据 ASTM-D523,在 60° 下,由该组合物模制的具有 0.8mm 厚度的模制部件具有 89 或更高的光泽度值。

[0310] 在另一个实施方式中,组合物可以包含:两种或多种聚酯-聚碳酸酯,其中,聚酯-聚碳酸酯获得自双酚 A 和癸二酸,并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt%的生物能含量;基于组合物的总重量,10wt%或更大的玻璃含量;以及环氧树脂。根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg 下,该组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率。根据 ASTM-D523,在 60° 下,由该组合物模制的具有 0.8mm 厚度的模制部件具有 89 或更高的光泽度值。

[0311] 在又一个实施方式中,组合物可以包含:一种或多种聚酯-聚碳酸酯,其中,至少一种聚酯-聚碳酸酯获得自癸二酸和双酚 A,并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt%的生物能含量;玻璃;以及环氧树脂,其中,环氧树脂是具有缩水甘油基基团的环氧官能的苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物。至少一种聚酯-聚碳酸酯具有:(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 34,000 至 39,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol%至 9.0mol%的癸二酸含量;或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测量的 19,000 至 23,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.0mol%至 7.0mol%的癸二酸含量。玻璃含量是总组合物的 10 至 40wt%。组合物的玻璃化转变温度为 130°C 至 147°C。根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg 下,该组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率,并且根据 ASTM-D523,在 60° 下,由该组合物模制的具有 0.8mm 厚度的模制部件具有 89 或更高的光泽度值。

[0312] 在再一个实施方式中,组合物可以包含:一种或多种聚碳酸酯,其中,至少一种聚碳酸酯是具有获得自癸二酸的至少一种单元的聚酯-聚碳酸酯,并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt%的生物能含量;基于组合物的总重量,10wt%或更大的填料含量;以及环氧树脂。根据 ASTM-D1238-10,在 300°C /1.2kg 下,该组合物具有大于 10.5cm³/10min 的熔体体积速率,并且根据 ASTM-D523,在 60° 下,由该组合物模制的具有 0.8mm 厚度的模制部件具有 89 或更高的光泽度值。

[0313] 在组合物的各种实施方式中:(i) 组合物可以是共混组合物;和/或(ii) 至少一种聚酯-聚碳酸酯具有:(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 34,000 至 39,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol%至 9.0mol%的癸二酸含量;或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 19,000 至 23,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.0mol%至 7.0mol%的癸二酸含量;和/或(iii) 聚酯-聚碳酸酯具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 35,000 至 38,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.75mol%至 8.75mol%的癸二酸含量;(iv) 聚酯-聚碳酸酯具有使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 20,000 至 22,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.5mol%至 6.5mol%的癸二酸含量;和/或(v) 两种或更多种聚酯-聚碳酸酯的至少一种具有:(a) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 34,000 至 39,000 道尔顿的重均分子量,以及 7.0mol%至 9.0mol%的癸二酸含量;或 (b) 使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 19,000 至 23,000 道尔顿的重均分子量,以及 5.0mol%至 7.0mol%的癸二酸含量;和/或(vi) (a) 的聚酯-聚碳酸酯在使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 36,500

道尔顿的重均分子量下,并且具有 8.25mol%的癸二酸含量;和/或(vi)(b)的聚酯-聚碳酸酯在使用 BPA 聚碳酸酯标准,通过凝胶渗透色谱法测定的 21,500 道尔顿的重均分子量下,并且具有 6.0mol%的癸二酸含量;和/或(vii)玻璃含量为组合物总重量的 10 至 40wt%;和/或(viii)玻璃含量为组合物总重量的 25 至 35wt%;和/或(ix)玻璃含量为组合物总重量的 29 至 31wt%;和/或(x)玻璃是短切玻璃或纤维玻璃;和/或(xi)纤维玻璃直径是 6 至 17 微米;和/或(xii)玻璃包含小于 100 兆北率(ppm)的硼;和/或(xiii)填料是玻璃纤维;以及(xiv)填料是扁平玻璃纤维;和/或(xv)基于组合物的总重量,填料是 20 至 50wt%的纤维;和/或(xvi)聚酯-聚碳酸酯包含一种或多种:小于 100ppm 的癸二酸单体杂质、小于 4ppm 的三乙胺杂质、小于 10ppm 的二氯甲烷杂质、以及小于 100ppb 的四氯化碳杂质;和/或(xvii)聚酯-聚碳酸酯包含小于 1mol%的酸酐键;和/或(xviii)根据 ASTM-D523,在 60°下,与由具有相同的玻璃负荷和厚度并使用相同的模制条件模制的 BPA 聚碳酸酯模制的制品相比,由具有 0.8mm 厚度的组合物模制的制品表现出 15%或更大的光泽度改善;和/或(xix)与由具有相同的玻璃负荷和厚度的 BPA 聚碳酸酯并使用相同的模制条件模制的制品相比,使用双门拉力测试棒模具由组合物模制的 0.8mm 厚度的制品在模制品的熔合缝处的断裂抗张拉伸率中表现出 15%或更大的改善;和/或(xx)与由具有相同的玻璃负荷和厚度的 BPA 聚碳酸酯并使用相同的模制条件模制的制品相比,使用双门拉力测试棒模具由所述组合物模制的 0.8mm 厚度的制品在模制品的熔合缝处的拉伸强度中表现出 10%或更大的改善;和/或(xxi)聚酯-聚碳酸酯的玻璃化转变温度是 130°C 至 147°C;和/或(xxii)聚酯-聚碳酸酯的玻璃化转变温度是 133°C 至 137°C;和/或(xxiii)环氧树脂是水解稳定剂;和/或(xxiv)环氧树脂具有多个环氧基团;和/或(xxv)环氧树脂是具有缩水甘油基基团的环氧官能的苯乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物;和/或(xxiv)组合物进一步包含其他添加剂如热稳定剂、脱模剂、抗冲改性剂、UV 稳定剂、阻燃剂、抗静电剂、抗滴落剂、发泡剂、辐射稳定剂和/或着色剂。

[0314] 在一个实施方式中,可以由以上确定的任何组合物形成制品。制品可以具有以下特征:具有 0.8mm 或更小厚度的至少一侧、在 0.8mm 下至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及在具有小于 0.8mm 厚度的制品的至少一侧上的 89 或更高的光泽度。可以通过注塑形成制品。

[0315] 在一个实施方式中,注塑制品包含:一种或多种聚酯-聚碳酸酯,其中,至少一种聚酯-聚碳酸酯具有获得自癸二酸的至少一种单元,并且基于聚酯-聚碳酸酯的总重量,具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt%的生物能含量;以及 10%或更大的玻璃含量。制品具有以下特征:具有至少 8mm 厚度的至少一侧、在 0.8mm 下至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及在具有小于 0.8mm 厚度的制品的至少一侧上 89 或更高的光泽度。


[0316] 在制品的各种实施方式中:(i)制品具有:具有至少 0.3mm 厚度的至少一侧、0.8mm 下的至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及在具有至少 0.3mm 厚度的至少一侧上 89 或更高的光泽度;和/或(ii)厚度是 0.3mm 至 0.8mm;和/或(iii)厚度为 0.3mm 至 0.5mm;和/或(iv)制品被金属化;和/或(v)通过气相沉积形成金属化的制品;和/或(vi)制品是电子元件、医疗设备元件或计量系统的元件;和/或(vii)电子元件是手机、照相机、录像机、电子平板、手持接收机、或厨房电器的部件;和/或(viii)制品包括包覆成型;和/或(ix)包覆成型包括以上确定的任何组合物;和/或(x)包覆成型是在金属框架上,金属框架包括铝、锡、钴、不锈钢、铁、银、金、或铂;和/或(xi)金属框架包括铝、锡、钴、铁、或不锈钢;和/或(xii)

基于不包括玻璃、填料、以及添加剂的制品中的树脂的总重量，制品具有根据 ASTM-D6866 测定的至少 5wt% 的生物能含量。

[0317] 在一个实施方式中，制品由以下方法生产，该方法包括：(a) 提供共混组合物，包含：(i) 一种或多种聚酯-聚碳酸酯，其中，至少一种聚酯-聚碳酸酯具有获得自癸二酸的至少一些结构单元，(ii) 25% 或更大的玻璃含量，以及 (iii) 环氧树脂；(b) 在挤出机中在 250°C 至 310°C 下熔融 (a) 的共混组合物；(c) 挤出步骤 (b) 的共混组合物；(d) 分离共混组合物，其中，分离的共混组合物具有 130°C 至 147°C 的玻璃化转变温度，并且具有根据 ASTM-D 在 300°C /1.2kg 下的大于 12g/10min 的熔体流动速率；以及 (e) 由分离的共混组合物形成制品。

[0318] 任选地，该方法可以进一步包括：(i) (f) 在形成制品之前，干燥 (d) 的共混组合物；以及 (g) 通过在将形成制品的注射模型成型机中模制干燥的共混组合物形成制品，其中，制品具有等于或小于 0.8mm 厚度的至少一侧、在 0.8mm 下的至少 HB 的 UL 阻燃等级、以及在 60° 下在具有小于 0.8mm 厚度的制品的至少一侧上 89 或更高的光泽度值；和 / 或 (ii) 在 260°C 至 320°C 的温度下注塑制品。

BPA+ 癸二酸 +PCP+ 光气 (加溶剂和催化剂) →C914089

商品名称	化学名称	负载 (wt%)	树脂中的残留
癸二酸	癸二酸 	5	<100 ppm
PCP	对枯基苯酚	3	<50 ppm
光气	二氯化碳酰	10***	未检测到 *
TEA	三乙胺	0.5%	<4 ppm
MeCl ₂	二氯甲烷	-	<10 ppm
NaOH	氢氧化钠	-	未检测到 **
CCl ₄	四氯化碳	-	<100 ppb
NaCl	氯化钠	-	0.4-1 ppm

*- 在反应过程中, 光气完全消耗。过量的光气转化成了 Na₂CO₃。

在树脂中没有检测到 Na₂CO₃。


** - 分析了总钠 (Na), 并且用敏感于 0.5 ppm 的分析方法未检测到 Na。

*** - 加入 NaOH 以中和 HCl。在树脂中测量副产物 NaCl。

USL 2.0 ppm 的氯化物。

图 1

BPA+ 癸二酸 +PCP+ 光气 (加溶剂和催化剂) →C914090

商品名称	化学名称	负载 (wt%)	树脂中的残留
癸二酸	癸二酸 	7	<100 ppm
PCP	对枯基苯酚	2	<50 ppm
光气	二氯化碳酰	10***	未检测到 *
TEA	三乙胺	0.5%	<4 ppm
MeCl ₂	二氯甲烷	-	<10 ppm
NaOH	氢氧化钠	-	未检测到 **
CCl ₄	四氯化碳	-	<100 ppb
NaCl	氯化钠	-	0.4-1 ppm

*- 在反应过程中, 光气完全消耗。过量的光气转化成了 Na₂CO₃。

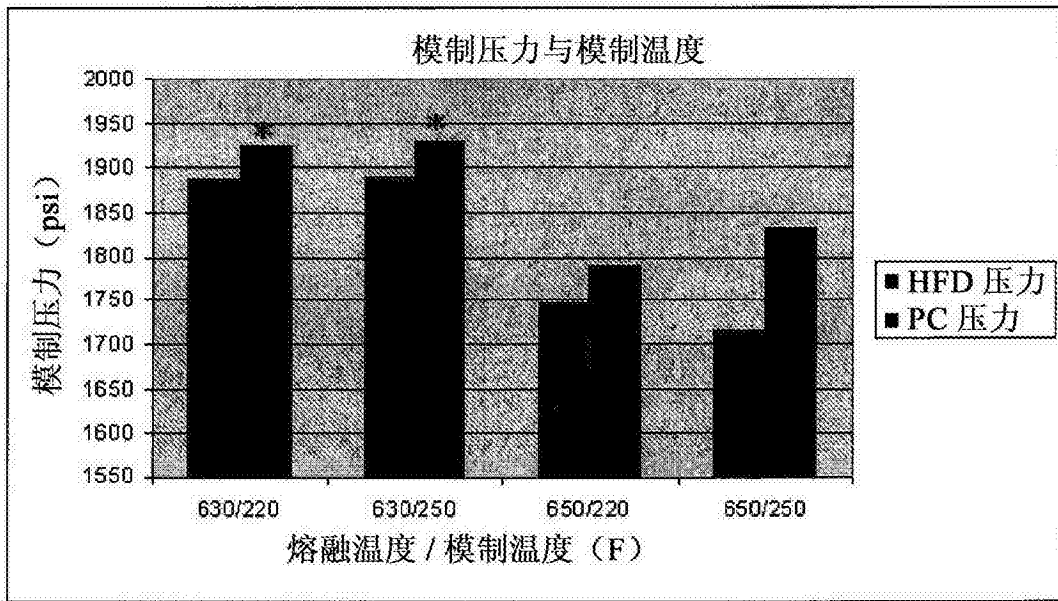
在树脂中没有检测到 Na₂CO₃。

**- 分析了总钠 (Na), 并且用敏感于 0.5 ppm 的分析方法未检测到 Na。

***- 加入 NaOH 以中和 HCl。在树脂中测量副产物 NaCl。

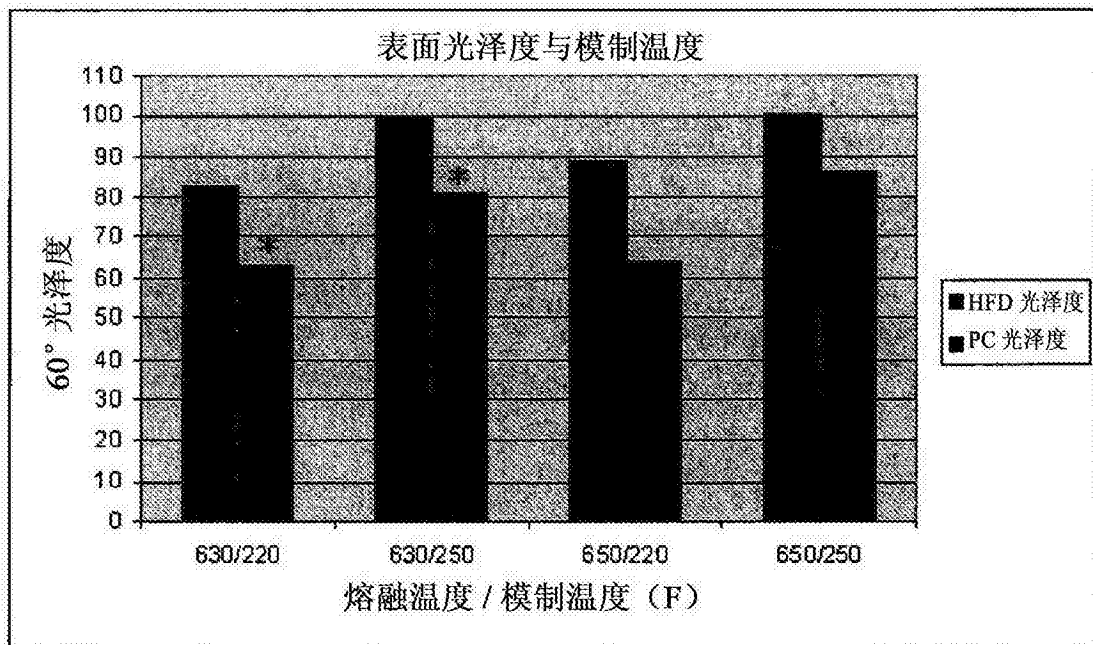
USL 2.0 ppm 的氯化物。

图 2



*- 不能够完全填充圆盘。

图 3



*- 不能够完全填充圆盘。

图 4

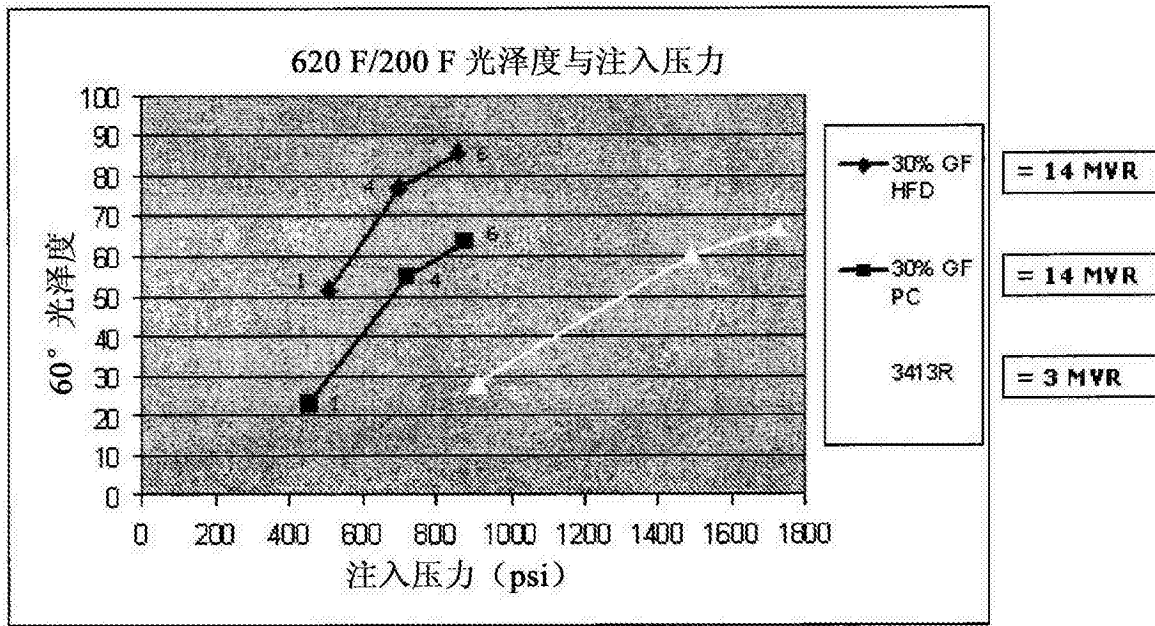


图 5