



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101300285 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200680040433. 3

11/390, 631 2006. 03. 28 US

(22) 申请日 2006. 10. 27

11/390, 654 2006. 03. 28 US

11/390, 655 2006. 03. 28 US

(续)

(30) 优先权数据

60/731, 389 2005. 10. 28 US

60/731, 454 2005. 10. 28 US

60/738, 869 2005. 11. 22 US

60/739, 058 2005. 11. 22 US

60/750, 547 2005. 12. 15 US

60/750, 692 2005. 12. 15 US

60/750, 693 2005. 12. 15 US

60/750, 682 2005. 12. 15 US

11/391, 642 2006. 03. 28 US

11/391, 659 2006. 03. 28 US

60/786, 547 2006. 03. 28 US

11/391, 565 2006. 03. 28 US

11/391, 571 2006. 03. 28 US

11/391, 576 2006. 03. 28 US

60/786, 571 2006. 03. 28 US

60/786, 572 2006. 03. 28 US

11/391, 485 2006. 03. 28 US

60/786, 596 2006. 03. 28 US

60/786, 598 2006. 03. 28 US

11/390, 882 2006. 03. 28 US

11/390, 883 2006. 03. 28 US

11/390, 908 2006. 03. 28 US

11/390, 955 2006. 03. 28 US

11/390, 563 2006. 03. 28 US

11/390, 629 2006. 03. 28 US

11/390, 630 2006. 03. 28 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 04. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/042293 2006. 10. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02007/053550 EN 2007. 05. 10

(73) 专利权人 伊士曼化工公司

地址 美国田纳西州

(72) 发明人 E·D·克劳福德 T·J·佩科里尼

D·S·麦克威廉斯 D·S·波特

(续)

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 韦欣华 李炳爱

(51) Int. Cl.

C08G 63/02(2006. 01)

C08G 63/199(2006. 01)

(续)

(56) 对比文件

US 6043322 A, 2000. 03. 28, 说明书第2栏第19行-第3栏第4行和第6栏第42行-第8栏

(续)

审查员 沙柯

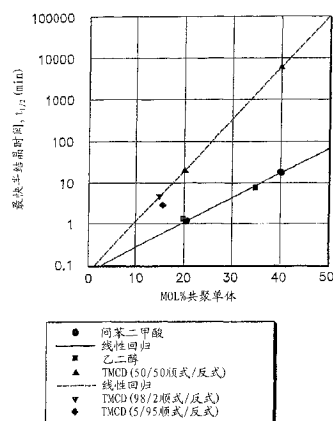
权利要求书 5 页 说明书 145 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有高玻璃化转变温度的包含环丁二醇的聚酯组合物及其制备的制品

(57) 摘要

描述的是包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 该聚酯包含对苯二甲酸残基、2, 2, 4, 4- 四甲基-1, 3- 环丁二醇和环己烷二甲醇, 其中聚酯的比浓对数粘度和 T_g 提供某些聚酯性能。该聚酯可以制成诸如纤维、薄膜、瓶子或薄板的制品。



[转续页]

[接上页]

(30) 优先权数据

11/390, 671 2006. 03. 28 US
11/390, 672 2006. 03. 28 US
11/390, 722 2006. 03. 28 US
11/390, 750 2006. 03. 28 US
11/390, 751 2006. 03. 28 US
11/390, 752 2006. 03. 28 US
11/390, 773 2006. 03. 28 US
11/390, 793 2006. 03. 28 US
11/390, 794 2006. 03. 28 US
11/390, 809 2006. 03. 28 US
11/390, 811 2006. 03. 28 US
11/390, 826 2006. 03. 28 US
11/390, 827 2006. 03. 28 US
11/390, 836 2006. 03. 28 US
11/390, 814 2006. 03. 28 US
11/391, 846 2006. 03. 28 US
11/390, 847 2006. 03. 28 US
11/390, 853 2006. 03. 28 US
11/390, 858 2006. 03. 28 US
11/390, 864 2006. 03. 28 US
11/390, 865 2006. 03. 28 US
11/391, 063 2006. 03. 28 US
11/391, 124 2006. 03. 28 US

11/391, 125 2006. 03. 28 US
11/391, 137 2006. 03. 28 US
11/391, 156 2006. 03. 28 US
11/391, 495 2006. 03. 28 US
11/391, 505 2006. 03. 28 US

(72) 发明人 G·W·康奈尔 T·C·格姆罗思
B·F·巴顿 D·B·沙克福德

(51) Int. Cl.

G08L 67/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

第 29 行 .

CN 1468272 A, 2004. 01. 14, 说明书第 5 页第
6 行 - 第 6 页第 4 行和第 13 页第 18-24 行 .

CN 1468272 A, 2004. 01. 14, 说明书第 5 页第
6 行 - 第 6 页第 4 行和第 13 页第 18-24 行 .

US 3502620 , 1970. 03. 24, 说明书第 2 栏第
39 行 - 第 3 栏第 26 行 .

US 3502620 , 1970. 03. 24, 说明书第 2 栏第
39 行 - 第 3 栏第 26 行 .

US 6043322 A, 2000. 03. 28, 说明书第 2 栏第
19 行 - 第 3 栏第 4 行和第 6 栏第 42 行 - 第 8 栏
第 29 行 .

1. 聚酯组合物, 包含至少一种聚酯, 该聚酯包含:

(a) 二羧酸组分, 包含:

i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;

ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和

iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基; 和

(b) 二醇组分, 包含:

i) 25-50mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基; 和

ii) 50-75mol% 的环己烷二甲醇残基;

其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;

其中所述聚酯在按 wt/wt 计为 60/40 的苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.50-0.68dL/g; 并且其中所述聚酯具有 110-140°C 的 Tg,

其中所述聚酯组合物不含聚碳酸酯,

其中所述聚酯具有在 23°C 根据 ASTM D256 以 1/8 英寸厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 7.5ft-lb/in 的缺口伊佐德冲击强度, 并且

其中所述聚酯的熔体粘度小于 10,000 泊, 在旋转熔体流变仪上于 290°C 以 1 弧度/秒测定。

2. 权利要求 1 的组合物, 其中所述二醇组分包含 30-40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基和 60-70mol% 的 1,4- 环己烷二甲醇残基。

3. 权利要求 1 的组合物, 其中所述聚酯的比浓对数粘度为 0.55-0.68dL/g。

4. 权利要求 1 的组合物, 其中所述聚酯的比浓对数粘度为 0.60-0.68dL/g。

5. 权利要求 1 的组合物, 其中所述聚酯的比浓对数粘度为 0.58-0.68dL/g。

6. 权利要求 1 的组合物, 其中所述聚酯具有 110-130°C 的 Tg。

7. 权利要求 1 的组合物, 其中所述聚酯具有 110-125°C 的 Tg。

8. 权利要求 1 的组合物, 其中所述聚酯具有 110-123°C 的 Tg。

9. 权利要求 1 的组合物, 其中所述聚酯具有 113-123°C 的 Tg。

10. 权利要求 1 的组合物, 其中所述聚酯具有 110-120°C 的 Tg。

11. 权利要求 1 的组合物, 其中二羧酸组分包含 80-100mol% 的对苯二甲酸残基。

12. 权利要求 1 的组合物, 其中二羧酸组分包含 90-100mol% 的对苯二甲酸残基。

13. 权利要求 1 的组合物, 其中二羧酸组分包含 95-100mol% 的对苯二甲酸残基。

14. 权利要求 1 的组合物, 其中所述聚酯包括 1,3- 丙二醇残基、1,4- 丁二醇残基或其混合物。

15. 权利要求 1 的聚酯组合物, 其中所述聚酯包含 0.01-15mol% 的乙二醇残基。

16. 权利要求 1 的聚酯组合物, 其中所述聚酯包含 0.01-10mol% 的乙二醇残基。

17. 权利要求 1 的组合物, 其中所述 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基为包含 30-70mol% 顺式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基和 30-70mol% 反式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基的混合物。

18. 权利要求 1 的组合物, 其中所述 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基为包含 40-60mol% 顺式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基和 40-60mol% 反式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基的混合物。

19. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种聚合物,该聚合物选自下述的至少一种:尼龙;不同于权利要求 1 的聚酯的聚酯;聚酰胺;聚苯乙烯;聚苯乙烯共聚物;苯乙烯丙烯腈共聚物;丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物;聚甲基丙烯酸甲酯;丙烯酸系共聚物;聚(醚-酰亚胺);聚苯醚;或聚苯醚/聚苯乙烯共混物;聚苯硫醚;聚苯硫醚/砜;聚砜;聚砜醚;和芳族二羟基化合物的聚(醚-酮);或其混合物。

20. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯包含至少一种用于该聚酯的支化剂的残基。

21. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯以 0.01-10mol% 的量包含至少一种支化剂的残基,基于所述酸或二醇残基的总摩尔百分比。

22. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯以 0.01-5mol% 的量包含至少一种支化剂的残基,基于所述酸或二醇残基的总摩尔百分比。

23. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯的熔体粘度小于 6,000 泊,在旋转熔体流变仪上于 290℃ 以 1 弧度/秒测定。

24. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯在 170℃ 具有大于 5 分钟的半结晶时间。

25. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯在 170℃ 具有大于 1,000 分钟的半结晶时间。

26. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯在 170℃ 具有大于 10,000 分钟的半结晶时间。

27. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物在 23℃ 具有小于 1.2g/ml 的密度。

28. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物。

29. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自磷酸、亚磷酸、麟酸、次麟酸、亚麟酸及其各种酯和盐的至少一种。

30. 权利要求 29 的组合物,其中所述酯选自烷基酯、支化烷基酯、取代烷基酯、二官能烷基酯、烷基醚酯、芳基酯和取代芳基酯的至少一种。

31. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自至少一种热稳定剂,该热稳定剂选自磷酸取代或未取代烷基酯、磷酸取代或未取代芳基酯、磷酸取代或未取代混合烷基芳基酯、二亚磷酸酯、磷酸盐、氧化麟和亚磷酸混合芳基烷基酯的至少一种。

32. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、磷酸混合烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种。

33. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自至少一种磷酸芳基酯。

34. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自至少一种磷酸三芳基酯。

35. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种磷酸烷基酯。

36. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其包含磷酸三苯基酯。

37. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其包含 Merpol A。

38. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和

/ 或其混合物,其包含下列的至少一种:二亚磷酸酯、磷酸盐、氧化磷和亚磷酸混合芳基烷基酯。

39. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和 / 或其混合物,其包含磷原子。

40. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯的根据 ASTM D-1925 的黄度指数小于 50。

41. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯具有在 23°C 根据 ASTM D256 以 1/8 英寸厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 18ft-lb/in 的缺口伊佐德冲击强度。

42. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯包含至少一种催化剂的残基,该催化剂包含至少一种锡化合物或其反应产物。

43. 权利要求 1 的组合物,其中所述聚酯包含至少一种包含至少一种锡化合物或其反应产物的催化剂的残基,和至少一种选自钛化合物或其反应产物的催化剂的残基。

44. 聚酯组合物,包含:

(I) 至少一种聚酯,包含:

(a) 二羧酸组分,包含:

i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;

ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

(b) 二醇组分,包含:

i) 25-50mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;和

ii) 50-75mol% 的环己烷二甲醇残基,和

(II) 至少一种支化剂的残基;

其中所述二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和所述二醇组分的总 mol% 为 100mol%;

和

其中所述聚酯在按 wt/wt 计为 60/40 的苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.50-0.68dL/g; 和

其中所述聚酯具有 110-140°C 的 T_g,

其中所述聚酯组合物不含聚碳酸酯,

其中所述聚酯具有在 23°C 根据 ASTM D256 以 1/8 英寸厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 7.5ft-lb/in 的缺口伊佐德冲击强度,并且

其中所述聚酯的熔体粘度小于 10,000 泊,在旋转熔体流变仪上于 290°C 以 1 弧度 / 秒测定。

45. 权利要求 44 的组合物,其中 T_g 为 110-130°C。

46. 权利要求 45 的组合物,其中 T_g 为 110-125°C。

47. 权利要求 44-46 任一项的组合物,其中所述二醇组分包含 30-40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基和 60-70mol% 的 1,4- 环己烷二甲醇残基。

48. 权利要求 44-46 任一项的组合物,其中所述二醇组分包含 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基和 60-70mol% 的 1,4- 环己烷二甲醇残基。

49. 权利要求 44-46 任一项的组合物,其中所述聚酯的比浓对数粘度为 0.60-0.68dL/g。

50. 权利要求 44-46 任一项的组合物,其中所述聚酯的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g。

51. 聚酯组合物,包含:

(I) 至少一种聚酯,包含:

(a) 二羧酸组分,包含:

i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

(b) 二醇组分,包含:

i) 25-50mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;和

ii) 50-75mol%的环己烷二甲醇残基,和

(II) 至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物;

其中所述二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和所述二醇组分的总 mol% 为 100mol%;

和

其中所述聚酯在按 wt/wt 计为 60/40 的苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.50-0.68dL/g;

其中所述聚酯具有 110-140°C 的 T_g,

其中所述聚酯组合物不含聚碳酸酯,

其中所述聚酯具有在 23°C 根据 ASTM D256 以 1/8 英寸厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 7.5ft-lb/in 的缺口伊佐德冲击强度,并且

其中所述聚酯的熔体粘度小于 10,000 泊,在旋转熔体流变仪上于 290°C 以 1 弧度/秒测定。

52. 权利要求 51 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物。

53. 权利要求 51 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自磷酸、亚磷酸、麟酸、次麟酸、亚麟酸及其各种酯和盐的至少一种。

54. 权利要求 51 的组合物,其中所述酯选自烷基酯、支化烷基酯、取代烷基酯、二官能烷基酯、烷基醚酯、芳基酯和取代芳基酯的至少一种。

55. 权利要求 51 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自至少一种热稳定剂,该热稳定剂选自磷酸取代或未取代烷基酯、磷酸取代或未取代芳基酯、磷酸取代或未取代混合烷基芳基酯、二亚磷酸酯、磷酸盐、氧化麟和亚磷酸混合芳基烷基酯的至少一种。

56. 权利要求 51 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、磷酸混合烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种。

57. 权利要求 51 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自至少一种磷酸芳基酯。

58. 权利要求 51 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和/或其混合物,其选自至少一种磷酸三芳基酯。

59. 权利要求 51 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种磷酸烷基酯。

60. 权利要求 51 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和 / 或其混合物,其包含下列的至少一种:二亚磷酸酯、磷酸盐、氧化膦和亚磷酸混合芳基烷基酯。

61. 权利要求 51 的组合物,其中所述聚酯组合物包含至少一种热稳定剂、其反应产物和 / 或其混合物,其包含磷原子。

62. 权利要求 1 的聚酯组合物,其中所述聚酯是无定形的。

63. 包含权利要求 1 的聚酯组合物的制造制品。

64. 包含权利要求 1 的聚酯组合物的薄膜或片材。

65. 权利要求 63 的制品,其中所述制造制品由挤坯吹塑形成。

66. 权利要求 63 的制品,其中所述制造制品由挤坯拉伸吹塑形成。

67. 权利要求 63 的制品,其中所述制造制品由注塑形成。

68. 权利要求 63 的制品,其中所述制造制品由注坯拉伸吹塑形成。

69. 权利要求 64 的薄膜或片材,其中所述薄膜或片材通过挤塑或压延生产。

70. 包含权利要求 1 的聚酯组合物的注塑制品。

71. 一种共混物,包含:

(a) 用量为 5-95wt%的至少一种权利要求 1 的聚酯组合物;和

(b) 用量为 5-95wt%的至少一种聚合物组分。

72. 权利要求 71 的共混物,其中所述至少一种聚合物组分选自下述的至少一种:尼龙;不同于权利要求 1 的聚酯的聚酯;聚酰胺;聚苯乙烯;聚苯乙烯共聚物;苯乙烯丙烯腈共聚物;丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物;聚甲基丙烯酸甲酯;丙烯酸系共聚物;聚(醚-酰亚胺);聚苯醚;或聚苯醚/聚苯乙烯共混物;聚苯硫醚;聚苯硫醚/砜;聚砜;聚砜醚;和芳族二羟基化合物的聚(醚-酮)。

具有高玻璃化转变温度的包含环丁二醇的聚酯组合物及由其制备的制品

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请根据 35U. S. C. § 119(e) 要求下列申请的优先权:2005 年 10 月 28 日提交的美国临时申请序列号 60/731, 454;2005 年 10 月 28 日提交的美国临时申请序列号 60/731, 389;2005 年 11 月 22 日提交的美国临时申请序列号 60/739, 058;2005 年 11 月 22 日提交的美国临时申请序列号 60/738, 869;2005 年 12 月 15 日提交的美国临时申请序列号 60/750, 692;2005 年 12 月 15 日提交的美国临时申请序列号 60/750, 693;2005 年 12 月 15 日提交的美国临时申请序列号 60/750, 682;和 2005 年 12 月 15 日提交的美国临时申请序列号 60/750, 547;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 110/390, 672;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 752;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 794;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391, 565;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 671;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 853;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 631;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 655;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391, 125;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 751;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 955;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 827;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 60/786, 572;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 60/786, 596;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 60/786, 547;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 60/786, 571;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 60/786, 598;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 883;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 846;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 809;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 812;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391, 124;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 908;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 793;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391, 642;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 826;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 563;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 847;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391, 156;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 630;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391, 495;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391, 576;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 858;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 629;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391, 485;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 811;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 750;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 773;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 865;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 654;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 882;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 836;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391, 063;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 814;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390, 722;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序

列号 11/391,659 ;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391,137 ;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391,505 ;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/390,864 ;2006 年 3 月 28 日提交的美国申请序列号 11/391,571,在此引入其全部内容作为参考。

[0003]

发明领域

[0004] 本发明一般性涉及由对苯二甲酸、其酯或其混合物 ;2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇 ;和环己烷二甲醇制备的聚酯组合物,该聚酯具有比浓对数粘度和玻璃化转变温度 (T_g) 的某种组合。据认为这些组合物具有高冲击强度,高玻璃化转变温度 (T_g),韧性,例如低韧脆转变温度,某些比浓对数粘度,良好的颜色和透明度,低密度,耐化学性,水解稳定性和长半结晶时间的两种或多种的某种组合,这允许它们容易成形为制品。

[0005]

发明背景

[0006] 聚(对苯二甲酸 1,4- 环己烷二甲酯) (PCT),一种仅基于对苯二甲酸或其酯或其混合物和 1,4- 环己烷二甲醇的聚酯,在本领域是已知的并且有市售。该聚酯在由熔体冷却时快速结晶,使得通过本领域已知的方法如挤塑、注塑等形成无定形制品非常困难。为了减慢 PCT 的结晶速率,可以制备包含另外的二羧酸或二醇如间苯二甲酸或乙二醇的共聚酯。这些乙二醇或间苯二甲酸改性的 PCT 在本领域也是已知的并且有市售。

[0007] 一种用于生产薄膜、薄板和模制品的普通共聚酯由对苯二甲酸、1,4- 环己烷二甲醇和乙二醇制备。虽然这些共聚酯在许多最终用途领域是有用的,但当在配方中包括足够的改性乙二醇以提供长半结晶时间时,它们在诸如玻璃化转变温度和冲击强度性能方面显示出缺陷。例如,由对苯二甲酸、1,4- 环己烷二甲醇和乙二醇制备的具有足够长的半结晶时间的共聚酯可以提供无定形产品,该产品显示据认为比在此披露的组合物不理想更高的韧脆转变温度和更低的玻璃化转变温度。

[0008] 4,4'- 异亚丙基二苯酚的聚碳酸酯(双酚 A 聚碳酸酯)已经用作本领域已知的聚酯替代品并且是众所周知的工程模塑塑料。双酚 A 聚碳酸酯是透明的高性能塑料,其具有良好的物理性能,例如尺寸稳定性、高耐热性和良好的冲击强度。尽管双酚 A 聚碳酸酯具有许多良好的物理性能,但是其较高的熔体粘度导致差的熔融加工性,并且该聚碳酸酯显示差的耐化学性。其还难于热成型。

[0009] 包含 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的聚合物也已经在在本领域中进行了一般性描述。然而,通常这些聚合物可以显示高的比浓对数粘度、高的熔体粘度和 / 或高的 T_g(玻璃化转变温度或 T_g),使得用于工业的设备不足以制造或后聚合加工这些材料。

[0010] 因此,本领域需要具有两种或多种选自至少一种以下性能的性能组合的聚合物: 聚酯的韧性、高玻璃化转变温度、高冲击强度、水解稳定性、耐化学性、长半结晶时间、低韧脆转变温度、良好的颜色和透明度、较低的密度和 / 或热成型性,同时保持在用于工业的标准设备上的可加工性。

[0011]

发明概述

[0012] 据认为由对苯二甲酸残基或其酯 ;环己烷二甲醇残基 ;和 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基形成的具有比浓对数粘度和玻璃化转变温度的某种组合的某些组合物,就一种或多种以下性能 :高冲击强度、水解稳定性、韧性、耐化学性、良好的颜色和透明度、长半结晶时间、低韧脆转变温度、较低的比重和 / 或热成型性而言,比本领域已知的聚酯和聚碳酸酯优越。这些组合物据认为在耐热性方面与聚碳酸酯类似,并且在标准工业设备上仍

然是可加工的。

[0013] 在一方面,本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物,所述聚酯包含:

[0014] (a) 二羧酸组分,包含:

[0015] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0016] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0017] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0018] (b) 二醇组分,包含:

[0019] i) 1-99mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;和

[0020] ii) 1-99mol%的环己烷二甲醇残基,

[0021] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0022] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-小于 0.70dL/g;并且其中所述聚酯具有 110-200℃的 T_g。

[0023] 在一方面,本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物,所述聚酯包含:

[0024] (a) 二羧酸组分,包含:

[0025] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0026] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0027] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0028] (b) 二醇组分,包含:

[0029] i) 大于 81-99mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;和

[0030] ii) 1-小于 19mol%的环己烷二甲醇残基,

[0031] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0032] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g;并且其中所述聚酯具有 110-200℃的 T_g。

[0033] 在一方面,本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物,所述聚酯包含:

[0034] (a) 二羧酸组分,包含:

[0035] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0036] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0037] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0038] (b) 二醇组分,包含:

[0039] i) 40-85mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;和

[0040] ii) 15-60mol%的环己烷二甲醇残基,

[0041] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0042] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g;并且其中所述聚酯具有 110-200℃的 T_g。

[0043] 在一方面,本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物,所述聚酯包含:

[0044] (a) 二羧酸组分,包含:

[0045] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0046] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0047] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

- [0048] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0049] i) 40-85mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [0050] ii) 15-60mol% 的环己烷二甲醇残基,
- [0051] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0052] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有高于 148-200℃ 的 Tg。
- [0053] 在一方面, 本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 所述聚酯包含 :
- [0054] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0055] i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0056] ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0057] iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0058] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0059] i) 40-80mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [0060] ii) 20-60mol% 的环己烷二甲醇残基,
- [0061] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0062] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-200℃ 的 Tg。
- [0063] 在一方面, 本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 所述聚酯包含 :
- [0064] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0065] i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0066] ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0067] iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0068] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0069] i) 40-65mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [0070] ii) 35-60mol% 的环己烷二甲醇残基,
- [0071] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0072] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-200℃ 的 Tg。
- [0073] 在一方面, 本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 所述聚酯包含 :
- [0074] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0075] i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0076] ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0077] iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0078] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0079] i) 40-64.9mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [0080] ii) 35-59.9mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0081] iii) 0.01- 小于 15mol% 的乙二醇 ;
- [0082] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0083] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测

定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g 或更小 ; 并且其中所述聚酯具有 110-200℃ 的 T_g。

[0084] 在一方面, 本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 所述聚酯包含 :

[0085] (a) 二羧酸组分, 包含 :

[0086] i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;

[0087] ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和

[0088] iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和

[0089] (b) 二醇组分, 包含 :

[0090] i) 40-55mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和

[0091] ii) 45-60mol% 的环己烷二甲醇残基,

[0092] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和

[0093] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-200℃ 的 T_g。

[0094] 在一方面, 本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 所述聚酯包含 :

[0095] (a) 二羧酸组分, 包含 :

[0096] i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;

[0097] ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和

[0098] iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和

[0099] (b) 二醇组分, 包含 :

[0100] i) 45-55mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和

[0101] ii) 45-55mol% 的环己烷二甲醇残基,

[0102] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和

[0103] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-200℃ 的 T_g。

[0104] 在一方面, 本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 所述聚酯包含 :

[0105] (a) 二羧酸组分, 包含 :

[0106] i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;

[0107] ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和

[0108] iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和

[0109] (b) 二醇组分, 包含 :

[0110] i) 40-65mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和

[0111] ii) 35-60mol% 的环己烷二甲醇残基,

[0112] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和

[0113] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g ;

[0114] 其中所述聚酯具有 110-200℃ 的 T_g, 并且

[0115] 任选地, 其中在聚合物聚合之前或期间添加一种或多种支化剂。

[0116] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :

[0117] (A) 至少一种聚酯, 包含 :

[0118] (a) 二羧酸组分, 包含 :

- [0119] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0120] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0121] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0122] (b) 二醇组分,包含 :
- [0123] i) 1-99mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0124] ii) 1-99mol%的环己烷二甲醇残基,和
- [0125] (B) 至少一种支化剂的残基 ;
- [0126] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ,和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0127] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;其中所述聚酯具有 110-200℃的 Tg。
- [0128] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含 :
- [0129] (A) 至少一种聚酯,包含 :
- [0130] (a) 二羧酸组分,包含 :
- [0131] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0132] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0133] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0134] (b) 二醇组分,包含 :
- [0135] i) 40-65mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0136] ii) 35-60mol%的环己烷二甲醇残基,和
- [0137] (B) 至少一种支化剂的残基 ;
- [0138] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ,和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0139] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;其中所述聚酯具有 110-200℃的 Tg。
- [0140] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含 :
- [0141] (A) 至少一种聚酯,包含 :
- [0142] (a) 二羧酸组分,包含 :
- [0143] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0144] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0145] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0146] (b) 二醇组分,包含 :
- [0147] i) 40-65mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0148] ii) 35-60mol%的环己烷二甲醇残基,和
- [0149] (B) 至少一种支化剂的残基 ;
- [0150] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ,和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0151] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g ;其中所述聚酯具有 110-200℃的 Tg。
- [0152] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含 :
- [0153] (A) 至少一种聚酯,包含 :
- [0154] (a) 二羧酸组分,包含 :

- [0155] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0156] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0157] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0158] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0159] i) 1-99mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0160] ii) 1-99mol%的环己烷二甲醇残基, 和
- [0161] (B) 至少一种热稳定剂、其反应产物和 / 或其混合物 ;
- [0162] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0163] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;
- [0164] 其中所述聚酯具有 110-200℃的 Tg。
- [0165] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0166] (A) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0167] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0168] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0169] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0170] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0171] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0172] i) 40-65mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0173] ii) 35-60mol%的环己烷二甲醇残基, 和
- [0174] (B) 至少一种热稳定剂、其反应产物和 / 或其混合物 ;
- [0175] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0176] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;
- [0177] 其中所述聚酯具有 110-200℃的 Tg。
- [0178] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0179] (A) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0180] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0181] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0182] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0183] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0184] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0185] i) 40-65mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0186] ii) 35-60mol%的环己烷二甲醇残基, 和
- [0187] (B) 至少一种热稳定剂、其反应产物和 / 或其混合物 ;
- [0188] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0189] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g ;
- [0190] 其中所述聚酯具有 110-200℃的 Tg。

- [0191] 在一方面,本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物,所述聚酯包含:
- [0192] (a) 二羧酸组分,包含:
- [0193] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;
- [0194] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和
- [0195] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和
- [0196] (b) 二醇组分,包含:
- [0197] i) 40-65mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;和
- [0198] ii) 35-60mol%的环己烷二甲醇残基,
- [0199] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和
- [0200] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g;和
- [0201] 其中所述聚酯具有 110-150℃的 Tg。
- [0202] 在一方面,本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物,所述聚酯包含:
- [0203] (a) 二羧酸组分,包含:
- [0204] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;
- [0205] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和
- [0206] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和
- [0207] (b) 二醇组分,包含:
- [0208] i) 40-65mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;和
- [0209] ii) 35-60mol%的环己烷二甲醇残基,
- [0210] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和
- [0211] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g;和
- [0212] 其中所述聚酯具有 120-135℃的 Tg。
- [0213] 在一方面,本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物,所述聚酯包含:
- [0214] (a) 二羧酸组分,包含:
- [0215] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;
- [0216] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和
- [0217] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和
- [0218] (b) 二醇组分,包含:
- [0219] i) 1-99mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;和
- [0220] ii) 1-99mol%的环己烷二甲醇残基,
- [0221] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和
- [0222] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g;并且其中所述聚酯具有高于 148- 最高 200℃的 Tg。
- [0223] 在一方面,本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物,所述聚酯包含:
- [0224] (a) 二羧酸组分,包含:
- [0225] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;
- [0226] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

- [0227] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0228] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0229] i) 1-99mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0230] ii) 1-99mol%的环己烷二甲醇残基,
- [0231] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0232] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 127-200℃的 Tg。
- [0233] 在一方面, 本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 所述聚酯包含 :
- [0234] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0235] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0236] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0237] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0238] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0239] i) 1-80mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0240] ii) 20-99mol%的环己烷二甲醇残基,
- [0241] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0242] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有高于 124-200℃的 Tg。在其它实施方案中, Tg 可以高于 125-200℃ ;或高于 126-200℃ ;或高于 127-200℃。
- [0243] 在一方面, 本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 所述聚酯包含 :
- [0244] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0245] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0246] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0247] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0248] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0249] i) 大于 50- 至多 99mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0250] ii) 1- 小于 50mol%的环己烷二甲醇残基,
- [0251] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0252] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-200℃的 Tg。
- [0253] 在一方面, 本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物, 所述聚酯包含 :
- [0254] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0255] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0256] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0257] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0258] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0259] i) 大于 50- 至多 80mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [0260] ii) 20- 小于 50mol%的环己烷二甲醇残基,
- [0261] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和

[0262] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-200℃的 Tg。

[0263] 在一方面,本发明涉及包含至少一种聚酯的聚酯组合物,所述聚酯包含:

[0264] (a) 二羧酸组分,包含:

[0265] i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0266] ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0267] iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0268] (b) 二醇组分,包含:

[0269] i) 1-99mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;和

[0270] ii) 1-99mol%的环己烷二甲醇残基,

[0271] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0272] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为大于 0.76- 至多 1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-200℃的 Tg。

[0273] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0274] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0275] (a) 二羧酸组分,包含:

[0276] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0277] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0278] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0279] (b) 二醇组分,包含:

[0280] (i) 25-35mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0281] (II) 65-75mol%的环己烷二甲醇残基;

[0282] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0283] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-130℃的 Tg。

[0284] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0285] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0286] (a) 二羧酸组分,包含:

[0287] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0288] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0289] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0290] (b) 二醇组分,包含:

[0291] (i) 25-35mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0292] (ii) 65-75mol%的环己烷二甲醇残基;

[0293] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0294] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-128℃的 Tg。

[0295] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0296] (I) 至少一种聚酯,包含:

- [0297] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0298] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0299] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0300] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0301] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0302] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0303] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0304] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0305] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-126℃ 的 T_g。
- [0306] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0307] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0308] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0309] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0310] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0311] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0312] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0313] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0314] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0315] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0316] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-123℃ 的 T_g。
- [0317] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0318] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0319] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0320] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0321] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0322] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0323] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0324] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0325] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0326] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0327] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-120℃ 的 T_g。
- [0328] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0329] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0330] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0331] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0332] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和

- [0333] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0334] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0335] (i) 25-35mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0336] (ii) 65-75mol%的环己烷二甲醇残基 ;
- [0337] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0338] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-130℃的 Tg。
- [0339] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0340] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0341] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0342] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0343] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0344] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0345] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0346] (i) 25-35mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0347] (ii) 65-75mol%的环己烷二甲醇残基 ;
- [0348] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0349] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-128℃的 Tg。
- [0350] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0351] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0352] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0353] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0354] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0355] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0356] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0357] (i) 25-35mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0358] (ii) 65-75mol%的环己烷二甲醇残基 ;
- [0359] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;和
- [0360] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-126℃的 Tg。
- [0361] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0362] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0363] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0364] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0365] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [0366] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0367] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0368] (i) 25-35mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;

- [0369] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0370] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0371] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-123℃ 的 Tg。
- [0372] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0373] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0374] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0375] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0376] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0377] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0378] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0379] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0380] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0381] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0382] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-120℃ 的 Tg。
- [0383] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0384] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0385] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0386] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0387] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0388] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0389] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0390] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0391] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0392] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0393] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃ 的 Tg。
- [0394] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0395] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0396] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0397] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0398] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0399] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0400] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0401] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0402] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0403] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0404] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测

定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-128℃的 Tg。

[0405] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0406] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0407] (a) 二羧酸组分,包含:

[0408] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0409] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0410] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0411] (b) 二醇组分,包含:

[0412] (i) 25-35mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;

[0413] (ii) 65-75mol%的环己烷二甲醇残基;

[0414] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0415] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-126℃的 Tg。

[0416] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0417] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0418] (a) 二羧酸组分,包含:

[0419] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0420] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0421] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0422] (b) 二醇组分,包含:

[0423] (i) 25-35mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;

[0424] (ii) 65-75mol%的环己烷二甲醇残基;

[0425] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0426] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-123℃的 Tg。

[0427] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0428] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0429] (a) 二羧酸组分,包含:

[0430] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0431] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0432] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0433] (b) 二醇组分,包含:

[0434] (i) 25-35mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;

[0435] (ii) 65-75mol%的环己烷二甲醇残基;

[0436] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0437] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-120℃的 Tg。

[0438] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0439] (I) 至少一种聚酯,包含:

- [0440] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0441] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0442] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0443] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0444] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0445] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0446] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0447] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0448] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.7dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃ 的 Tg。
- [0449] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0450] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0451] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0452] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0453] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0454] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0455] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0456] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0457] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0458] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0459] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.7dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-128℃ 的 Tg。
- [0460] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0461] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0462] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0463] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0464] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0465] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0466] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0467] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0468] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0469] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0470] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.7dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-126℃ 的 Tg。
- [0471] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0472] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0473] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0474] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0475] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和

- [0476] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0477] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0478] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0479] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0480] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0481] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.7dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-123℃ 的 Tg。
- [0482] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0483] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0484] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0485] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0486] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0487] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0488] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0489] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0490] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0491] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0492] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.7dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-120℃ 的 Tg。
- [0493] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0494] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0495] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0496] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0497] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0498] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0499] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0500] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0501] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0502] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0503] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃ 的 Tg。
- [0504] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0505] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0506] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0507] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0508] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0509] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0510] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0511] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;

- [0512] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0513] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0514] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-128℃ 的 Tg。
- [0515] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0516] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0517] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0518] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0519] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0520] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0521] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0522] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0523] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0524] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0525] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-126℃ 的 Tg。
- [0526] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0527] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0528] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0529] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0530] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0531] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0532] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0533] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0534] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0535] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0536] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-123℃ 的 Tg。
- [0537] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0538] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0539] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0540] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0541] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0542] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0543] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0544] (i) 25-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0545] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0546] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0547] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测

定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-120℃的 Tg。

[0548] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0549] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0550] (a) 二羧酸组分,包含:

[0551] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0552] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0553] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0554] (b) 二醇组分,包含:

[0555] (i) 28-38mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0556] (ii) 62-72mol%的环己烷二甲醇残基;

[0557] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0558] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-130℃的 Tg。

[0559] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0560] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0561] (a) 二羧酸组分,包含:

[0562] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0563] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0564] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0565] (b) 二醇组分,包含:

[0566] (i) 28-38mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0567] (ii) 62-72mol%的环己烷二甲醇残基;

[0568] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0569] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-130℃的 Tg。

[0570] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0571] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0572] (a) 二羧酸组分,包含:

[0573] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0574] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0575] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0576] (b) 二醇组分,包含:

[0577] (i) 28-38mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0578] (ii) 62-72mol%的环己烷二甲醇残基;

[0579] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0580] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-130℃的 Tg。

[0581] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0582] (I) 至少一种聚酯,包含:

- [0583] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0584] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0585] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0586] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0587] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0588] (i) 28-38mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0589] (ii) 62-72mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0590] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0591] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.7dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃ 的 Tg。
- [0592] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0593] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0594] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0595] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0596] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0597] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0598] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0599] (i) 28-38mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0600] (ii) 62-72mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0601] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0602] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃ 的 Tg。
- [0603] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0604] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0605] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0606] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0607] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0608] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0609] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0610] (i) 28-38mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0611] (ii) 62-72mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0612] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0613] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.682dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-128℃ 的 Tg。
- [0614] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0615] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0616] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0617] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0618] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和

- [0619] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0620] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0621] (i) 28-38mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0622] (ii) 62-72mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0623] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0624] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-126℃ 的 Tg。
- [0625] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0626] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0627] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0628] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0629] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0630] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0631] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0632] (i) 28-38mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0633] (ii) 62-72mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0634] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0635] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-123℃ 的 Tg。
- [0636] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0637] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0638] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0639] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0640] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0641] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0642] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0643] (i) 28-38mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0644] (ii) 62-72mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0645] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0646] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-120℃ 的 Tg。
- [0647] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0648] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0649] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0650] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0651] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0652] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0653] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0654] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;

- [0655] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0656] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0657] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃ 的 Tg。
- [0658] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0659] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0660] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0661] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0662] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0663] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0664] (b) 二醇组分, 包含二
- [0665] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0666] (ii) 65-75mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0667] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0668] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-128℃ 的 Tg。
- [0669] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0670] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0671] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0672] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0673] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0674] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0675] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0676] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0677] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0678] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0679] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃ 的 Tg。
- [0680] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0681] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0682] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0683] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0684] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0685] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0686] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0687] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0688] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0689] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0690] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测

定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-128℃的 Tg。

[0691] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0692] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0693] (a) 二羧酸组分,包含:

[0694] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0695] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0696] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0697] (b) 二醇组分,包含:

[0698] (i) 30-35mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;

[0699] (ii) 65-70mol%的环己烷二甲醇残基;

[0700] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0701] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-126℃的 Tg。

[0702] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0703] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0704] (a) 二羧酸组分,包含:

[0705] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0706] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0707] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0708] (b) 二醇组分,包含:

[0709] (i) 30-35mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;

[0710] (ii) 65-70mol%的环己烷二甲醇残基;

[0711] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0712] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-123℃的 Tg。

[0713] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0714] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0715] (a) 二羧酸组分,包含:

[0716] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0717] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0718] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0719] (b) 二醇组分,包含:

[0720] (i) 30-35mol%的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;

[0721] (ii) 65-70mol%的环己烷二甲醇残基;

[0722] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0723] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-120℃的 Tg。

[0724] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0725] (I) 至少一种聚酯,包含:

- [0726] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0727] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0728] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0729] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0730] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0731] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0732] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0733] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0734] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃ 的 T_g。
- [0735] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0736] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0737] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0738] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0739] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0740] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0741] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0742] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0743] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0744] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0745] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-128℃ 的 T_g。
- [0746] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0747] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0748] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0749] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0750] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0751] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0752] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0753] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0754] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0755] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0756] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-126℃ 的 T_g。
- [0757] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0758] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0759] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0760] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0761] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和

- [0762] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0763] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0764] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0765] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0766] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0767] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-123℃ 的 Tg。
- [0768] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0769] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0770] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0771] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0772] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0773] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0774] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0775] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0776] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0777] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0778] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-120℃ 的 Tg。
- [0779] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0780] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0781] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0782] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0783] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0784] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0785] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0786] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0787] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0788] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0789] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃ 的 Tg。
- [0790] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0791] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0792] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0793] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0794] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0795] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0796] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0797] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;

- [0798] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0799] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0800] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-128℃ 的 T_g。
- [0801] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0802] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0803] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0804] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0805] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0806] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0807] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0808] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0809] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0810] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0811] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-126℃ 的 T_g。
- [0812] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0813] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0814] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0815] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0816] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0817] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0818] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0819] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0820] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0821] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0822] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-123℃ 的 T_g。
- [0823] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0824] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0825] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0826] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0827] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0828] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0829] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0830] (i) 30-35mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0831] (ii) 65-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0832] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0833] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测

定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-120℃的 Tg。

[0834] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0835] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0836] (a) 二羧酸组分,包含:

[0837] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0838] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0839] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0840] (b) 二醇组分,包含:

[0841] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0842] (ii) 60-70mol%的环己烷二甲醇残基;

[0843] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0844] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-130℃的 Tg。

[0845] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0846] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0847] (a) 二羧酸组分,包含:

[0848] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0849] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0850] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0851] (b) 二醇组分,包含:

[0852] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0853] (ii) 60-70mol%的环己烷二甲醇残基;

[0854] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0855] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-128℃的 Tg。

[0856] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0857] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0858] (a) 二羧酸组分,包含:

[0859] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0860] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0861] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0862] (b) 二醇组分,包含:

[0863] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0864] (ii) 60-70mol%的环己烷二甲醇残基;

[0865] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0866] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-130℃的 Tg。

[0867] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0868] (I) 至少一种聚酯,包含:

- [0869] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0870] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0871] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0872] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0873] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0874] (i) 30-40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0875] (ii) 60-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0876] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0877] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-128℃ 的 Tg。
- [0878] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0879] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0880] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0881] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0882] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0883] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0884] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0885] (i) 30-40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0886] (ii) 60-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0887] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0888] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-126℃ 的 Tg。
- [0889] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0890] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0891] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0892] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0893] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0894] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0895] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0896] (i) 30-40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0897] (ii) 60-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0898] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0899] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-123℃ 的 Tg。
- [0900] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0901] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0902] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0903] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0904] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和

- [0905] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [0906] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0907] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0908] (ii) 60-70mol%的环己烷二甲醇残基 ;
- [0909] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0910] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.5-1.2dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-120℃的 Tg。
- [0911] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0912] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0913] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0914] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0915] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0916] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0917] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0918] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0919] (ii) 60-70mol%的环己烷二甲醇残基 ;
- [0920] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0921] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-130℃的 Tg。
- [0922] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0923] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0924] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0925] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0926] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0927] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0928] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0929] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0930] (ii) 60-70mol%的环己烷二甲醇残基 ;
- [0931] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0932] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-128℃的 Tg。
- [0933] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0934] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0935] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0936] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基 ;
- [0937] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0938] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0939] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0940] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;

- [0941] (ii) 60-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0942] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0943] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-126℃ 的 Tg。
- [0944] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0945] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0946] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0947] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0948] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0949] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0950] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0951] (i) 30-40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0952] (ii) 60-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0953] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0954] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-123℃ 的 Tg。
- [0955] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0956] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0957] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0958] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0959] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0960] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0961] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0962] (i) 30-40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0963] (ii) 60-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0964] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0965] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.72dL/g ; 并且其中所述聚酯具有 110-120℃ 的 Tg。
- [0966] 在一方面, 本发明涉及一种聚酯组合物, 包含 :
- [0967] (I) 至少一种聚酯, 包含 :
- [0968] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [0969] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [0970] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [0971] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [0972] (b) 二醇组分, 包含 :
- [0973] (i) 30-40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;
- [0974] (ii) 60-70mol% 的环己烷二甲醇残基 ;
- [0975] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% , 和二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 和
- [0976] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测

定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-130℃的 Tg。

[0977] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0978] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0979] (a) 二羧酸组分,包含:

[0980] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0981] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0982] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0983] (b) 二醇组分,包含:

[0984] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0985] (ii) 60-70mol%的环己烷二甲醇残基;

[0986] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0987] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-128℃的 Tg。

[0988] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[0989] (I) 至少一种聚酯,包含:

[0990] (a) 二羧酸组分,包含:

[0991] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[0992] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[0993] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[0994] (b) 二醇组分,包含:

[0995] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[0996] (ii) 60-70mol%的环己烷二甲醇残基;

[0997] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[0998] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-126℃的 Tg。

[0999] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[1000] (I) 至少一种聚酯,包含:

[1001] (a) 二羧酸组分,包含:

[1002] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[1003] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[1004] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[1005] (b) 二醇组分,包含:

[1006] (i) 30-40mol%的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;

[1007] (ii) 60-70mol%的环己烷二甲醇残基;

[1008] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%,和二醇组分的总 mol% 为 100mol%;和

[1009] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g ;并且其中所述聚酯具有 110-123℃的 Tg。

[1010] 在一方面,本发明涉及一种聚酯组合物,包含:

[1011] (I) 至少一种聚酯,包含:

- [1012] (a) 二羧酸组分, 包含:
- [1013] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;
- [1014] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和
- [1015] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基; 和
- [1016] (b) 二醇组分, 包含:
- [1017] (i) 30-40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;
- [1018] (ii) 60-70mol% 的环己烷二甲醇残基;
- [1019] 其中二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%, 和二醇组分的总 mol% 为 100mol%; 和
- [1020] 其中所述聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.6-0.68dL/g; 并且其中所述聚酯具有 110-120°C 的 Tg。
- [1021] 在一方面, 本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤:
- [1022] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含:
- [1023] (a) 二羧酸组分, 包含:
- [1024] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;
- [1025] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和
- [1026] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基; 和
- [1027] (b) 二醇组分, 包含:
- [1028] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基; 和
- [1029] (ii) 环己烷二甲醇残基;
- [1030] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0;
- [1031] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物:
- [1032] (i) 至少一种催化剂, 其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂; 和 (ii) 至少一种热稳定剂, 其选自至少一种磷化合物、其反应产物及其混合物;
- [1033] (II) 在 230°C -320°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时, 形成最终聚酯;
- [1034] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1035] 在一方面, 本发明包括一种用于制备本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤:
- [1036] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含:
- [1037] (a) 二羧酸组分, 包含:
- [1038] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;
- [1039] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和
- [1040] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基; 和
- [1041] (b) 二醇组分, 包含:

- [1042] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [1043] (ii) 环己烷二甲醇残基 ;
- [1044] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0 ;
- [1045] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物 : (i) 至少一种催化剂,其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂 ;和 (ii) 至少一种热稳定剂,其选自至少一种磷化合物、其反应产物及其混合物 ;
- [1046] (II) 在 230℃ -320℃,在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时,形成最终聚酯 ;
- [1047] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ;其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。
- [1048] 在一方面,本发明包括一种用于制备本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤 :
- [1049] (I) 在选自 150℃ -200℃的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含 :
- [1050] (a) 二羧酸组分,包含 :
- [1051] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [1052] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [1053] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和
- [1054] (b) 二醇组分,包含 :
- [1055] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ;和
- [1056] (ii) 环己烷二甲醇残基 ;
- [1057] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0 ;
- [1058] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物 : (i) 至少一种催化剂,其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物和 / 或含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂 ;
- [1059] (II) 在 230℃ -320℃,在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下,在至少一种选自至少一种磷化合物、其反应产物及其混合物的热稳定剂存在下,加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时 ;
- [1060] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ;其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。
- [1061] 在一方面,本发明包括一种用于制备本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤 :
- [1062] (I) 在选自 150℃ -200℃的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含 :
- [1063] (a) 二羧酸组分,包含 :
- [1064] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [1065] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ;和
- [1066] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ;和

- [1067] (b) 二醇组分, 包含:
- [1068] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基; 和
- [1069] (ii) 环己烷二甲醇残基;
- [1070] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0;
- [1071] 其中在至少一种催化剂存在下加热步骤 (I) 中的混合物, 所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物和 / 或含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂;
- [1072] (II) 在 230°C -320°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下, 在至少一种选自至少一种磷化合物、其反应产物及其混合物的热稳定剂存在下, 加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时;
- [1073] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1074] 在一方面, 本发明包括一种用于制备本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤:
- [1075] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含:
- [1076] (a) 二羧酸组分, 包含:
- [1077] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;
- [1078] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和
- [1079] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基; 和
- [1080] (b) 二醇组分, 包含:
- [1081] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基; 和
- [1082] (ii) 环己烷二甲醇残基;
- [1083] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0;
- [1084] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物: (i) 至少一种催化剂, 其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂; 和 (ii) 至少一种热稳定剂, 其选自至少一种磷化合物、其反应产物及其混合物;
- [1085] (II) 在 250°C -305°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时, 形成最终聚酯;
- [1086] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1087] 在一方面, 本发明包括一种用于制备本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤:
- [1088] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含:
- [1089] (a) 二羧酸组分, 包含:
- [1090] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;
- [1091] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和

- [1092] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [1093] (b) 二醇组分, 包含 :
- [1094] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [1095] (ii) 环己烷二甲醇残基 ;
- [1096] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0 ;
- [1097] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物 : (i) 至少一种催化剂, 其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂 ; 和 (ii) 至少一种热稳定剂, 其选自至少一种磷化合物、其反应产物及其混合物 ;
- [1098] (II) 在 250°C -305°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时, 形成最终聚酯 ;
- [1099] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1100] 在一方面, 本发明包括一种用于制备本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤 :
- [1101] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含 :
- [1102] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [1103] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [1104] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [1105] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [1106] (b) 二醇组分, 包含 :
- [1107] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [1108] (ii) 环己烷二甲醇残基 ;
- [1109] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0 ;
- [1110] 其中在至少一种催化剂存在下加热步骤 (I) 中的混合物, 所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物和含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂 ;
- [1111] (II) 在 250°C -305°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下, 在至少一种选自至少一种磷化合物、其反应产物及其混合物的热稳定剂存在下, 加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时 ;
- [1112] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1113] 在一方面, 本发明包括一种用于制备本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤 :
- [1114] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含 :
- [1115] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [1116] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;

- [1117] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [1118] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [1119] (b) 二醇组分, 包含 :
- [1120] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [1121] (ii) 环己烷二甲醇残基 ;
- [1122] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0 ;
- [1123] 其中在至少一种催化剂存在下加热步骤 (I) 中的混合物, 所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铟、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物和含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂 ;
- [1124] (II) 在 250°C -305°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下, 在至少一种选自至少一种磷化合物、其反应产物及其混合物的热稳定剂存在下, 加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时 ;
- [1125] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1126] 在一方面, 本发明包括一种用于制备本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤 :
- [1127] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含 :
- [1128] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [1129] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [1130] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [1131] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [1132] (b) 二醇组分, 包含 :
- [1133] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [1134] (ii) 环己烷二甲醇残基 ;
- [1135] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0 ;
- [1136] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物 : (i) 至少一种催化剂, 其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铟、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂 ; 和 (ii) 至少一种热稳定剂, 其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种 ;
- [1137] (II) 在 230°C -320°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时, 形成最终聚酯 ;
- [1138] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1139] 在一方面, 本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤 :
- [1140] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含 :

- [1141] (a) 二羧酸组分, 包含:
- [1142] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;
- [1143] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和
- [1144] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基; 和
- [1145] (b) 二醇组分, 包含:
- [1146] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基; 和
- [1147] (ii) 环己烷二甲醇残基;
- [1148] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0;
- [1149] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物: (i) 至少一种催化剂, 其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂; 和 (ii) 至少一种热稳定剂, 其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种; 形成聚酯; 和
- [1150] (II) 在 230°C -320°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时, 形成最终聚酯;
- [1151] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1152] 在一方面, 本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤:
- [1153] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含:
- [1154] (a) 二羧酸组分, 包含:
- [1155] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;
- [1156] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和
- [1157] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基; 和
- [1158] (b) 二醇组分, 包含:
- [1159] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基; 和
- [1160] (ii) 环己烷二甲醇残基;
- [1161] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0;
- [1162] 其中在至少一种催化剂存在下加热步骤 (I) 中的混合物, 所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物和含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂;
- [1163] (II) 在 230°C -320°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下, 在至少一种选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种的热稳定剂存在下, 加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时; 形成聚酯; 和
- [1164] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1165] 在一方面, 本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法, 包括下列

步骤：

[1166] (I) 在选自 150℃ -200℃ 的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含：

[1167] (a) 二羧酸组分,包含：

[1168] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基；

[1169] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基；和

[1170] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基；和

[1171] (b) 二醇组分,包含：

[1172] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基；和

[1173] (ii) 环己烷二甲醇残基；

[1174] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0；

[1175] 其中在至少一种催化剂存在下加热步骤 (I) 中的混合物,所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、镨、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物和含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂；

[1176] (II) 在 230℃ -320℃,在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下,在至少一种选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种的热稳定剂存在下,加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时；形成聚酯；

[1177] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g；并且其中最终聚酯具有 85-200℃ 的 Tg。

[1178] 在一方面,本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤：

[1179] (I) 在选自 150℃ -200℃ 的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含：

[1180] (a) 二羧酸组分,包含：

[1181] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基；

[1182] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基；和

[1183] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基；和

[1184] (b) 二醇组分,包含：

[1185] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基；和

[1186] (ii) 环己烷二甲醇残基；

[1187] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0；

[1188] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物：(i) 至少一种催化剂,其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、镨、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂；和 (ii) 至少一种热稳定剂,其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种；

[1189] (II) 在 230℃ -320℃,在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时,形成最终聚酯；

[1190] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯的二醇组分的

总 mol% 为 100mol% ;其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。

[1191] 在一方面,本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤:

[1192] (I) 在选自 150℃ -200℃的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含:

[1193] (a) 二羧酸组分,包含:

[1194] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[1195] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[1196] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[1197] (b) 二醇组分,包含:

[1198] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;和

[1199] (ii) 环己烷二甲醇残基;

[1200] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0;

[1201] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物:(i) 至少一种催化剂,其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂;和 (ii) 至少一种热稳定剂,其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种;

[1202] (II) 在 230℃ -320℃,在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时,形成最终聚酯;

[1203] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ;其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol% ;其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ;并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。

[1204] 在一方面,本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤:

[1205] (I) 在选自 150℃ -200℃的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含:

[1206] (a) 二羧酸组分,包含:

[1207] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[1208] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[1209] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[1210] (b) 二醇组分,包含:

[1211] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;和

[1212] (ii) 环己烷二甲醇残基;

[1213] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0;

[1214] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物:(i) 至少一种催化剂,其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂;

[1215] (II) 在 230℃ -320℃,在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少

一个压力下,在至少一种选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种的热稳定剂存在下,加热步骤(I)的产物1-6小时;

[1216] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%;其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%;其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g;并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。

[1217] 在一方面,本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤:

[1218] (I) 在选自 150℃ -200℃的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含:

[1219] (a) 二羧酸组分,包含:

[1220] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[1221] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[1222] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[1223] (b) 二醇组分,包含:

[1224] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;和

[1225] (ii) 环己烷二甲醇残基;

[1226] 其中在步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0;

[1227] 其中在下列物质存在下加热步骤(I)中的混合物:(i) 至少一种催化剂,其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂;

[1228] (II) 在 230℃ -320℃,在选自步骤(I)的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下,在至少一种选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种的热稳定剂存在下,加热步骤(I)的产物1-6小时;

[1229] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%;其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%;其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g;并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。

[1230] 在一方面,本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤:

[1231] (I) 在选自 150℃ -200℃的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含:

[1232] (a) 二羧酸组分,包含:

[1233] (i) 70-100mol%的对苯二甲酸残基;

[1234] (ii) 0-30mol%的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[1235] (iii) 0-10mol%的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[1236] (b) 二醇组分,包含:

[1237] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基;和

[1238] (ii) 环己烷二甲醇残基;

[1239] 其中在步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0;

[1240] 其中在下列物质存在下加热步骤(I)中的混合物:(i) 至少一种催化剂,其包含至

少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂；和 (ii) 至少一种热稳定剂，其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种；

[1241] (II) 在 250℃ -305℃，在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时，形成最终聚酯；

[1242] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g；并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。

[1243] 在一方面，本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法，包括下列步骤：

[1244] (I) 在选自 150℃ -200℃的至少一个温度下，在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物，其中所述混合物包含：

[1245] (a) 二羧酸组分，包含：

[1246] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基；

[1247] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基；和

[1248] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基；和

[1249] (b) 二醇组分，包含：

[1250] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基；和

[1251] (ii) 环己烷二甲醇残基；

[1252] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0；

[1253] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物：(i) 至少一种催化剂，其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂；和 (ii) 至少一种热稳定剂，其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种；

[1254] (II) 在 250℃ -305℃，在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时，形成最终聚酯；

[1255] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g；并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。

[1256] 在一方面，本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法，包括下列步骤：

[1257] (I) 在选自 150℃ -200℃的至少一个温度下，在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物，其中所述混合物包含：

[1258] (a) 二羧酸组分，包含：

[1259] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基；

[1260] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基；和

[1261] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基；和

[1262] (b) 二醇组分，包含：

[1263] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基；和

[1264] (ii) 环己烷二甲醇残基；

[1265] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0；

[1266] 其中在至少一种催化剂的存在下加热步骤 (I) 中的混合物,所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铟、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂；

[1267] (II) 在 250℃-305℃,在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下,在至少一种选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种的热稳定剂存在下,加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时；

[1268] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g；并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。

[1269] 在一方面,本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤：

[1270] (I) 在选自 150℃-200℃的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含：

[1271] (a) 二羧酸组分,包含：

[1272] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基；

[1273] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基；和

[1274] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基；和

[1275] (b) 二醇组分,包含：

[1276] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基；和

[1277] (ii) 环己烷二甲醇残基；

[1278] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0；

[1279] 其中在至少一种催化剂的存在下加热步骤 (I) 中的混合物,所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铟、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂；

[1280] (II) 在 250℃-305℃,在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下,在至少一种选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种的热稳定剂存在下,加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时；

[1281] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%；其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g；并且其中最终聚酯具有 85-200℃的 Tg。

[1282] 在一方面,本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤：

[1283] (I) 在选自 150℃-200℃的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含：

[1284] (a) 二羧酸组分,包含：

[1285] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基；

[1286] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基；和

- [1287] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [1288] (b) 二醇组分, 包含 :
- [1289] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [1290] (ii) 环己烷二甲醇残基 ;
- [1291] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0 ;
- [1292] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物 : (i) 至少一种催化剂, 其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂 ; 和 (ii) 至少一种热稳定剂, 其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种 ;
- [1293] (II) 在 230°C -320°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时, 形成最终聚酯 ;
- [1294] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1295] 在一方面, 本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤 :
- [1296] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含 :
- [1297] (a) 二羧酸组分, 包含 :
- [1298] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基 ;
- [1299] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基 ; 和
- [1300] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基 ; 和
- [1301] (b) 二醇组分, 包含 :
- [1302] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基 ; 和
- [1303] (ii) 环己烷二甲醇残基 ;
- [1304] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0 ;
- [1305] 其中在下列物质存在下加热步骤 (I) 中的混合物 : (i) 至少一种催化剂, 其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、铋、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂 ; 和 (ii) 至少一种热稳定剂, 其选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种 ; 形成聚酯 ; 和
- [1306] (II) 在 230°C -320°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时, 形成最终聚酯 ;
- [1307] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol% ; 其中最终聚酯在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g ; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1308] 在一方面, 本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤 :
- [1309] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含 :

- [1310] (a) 二羧酸组分, 包含:
- [1311] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;
- [1312] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和
- [1313] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基; 和
- [1314] (b) 二醇组分, 包含:
- [1315] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基; 和
- [1316] (ii) 环己烷二甲醇残基;
- [1317] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0;
- [1318] 其中在至少一种催化剂的存在下加热步骤 (I) 中的混合物, 所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂;
- [1319] (II) 在 230°C -320°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下, 在至少一种选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种的热稳定剂存在下, 加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时; 形成聚酯; 和
- [1320] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。
- [1321] 在一方面, 本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法, 包括下列步骤:
- [1322] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下, 在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物, 其中所述混合物包含:
- [1323] (a) 二羧酸组分, 包含:
- [1324] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;
- [1325] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基; 和
- [1326] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基; 和
- [1327] (b) 二醇组分, 包含:
- [1328] (i) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基; 和
- [1329] (ii) 环己烷二甲醇残基;
- [1330] 其中在步骤 (I) 中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0;
- [1331] 其中在至少一种催化剂的存在下加热步骤 (I) 中的混合物, 所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂;
- [1332] (II) 在 230°C -320°C, 在选自步骤 (I) 的最终压力至 0.02 托绝对压力范围的至少一个压力下, 在至少一种选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种的热稳定剂存在下, 加热步骤 (I) 的产物 1-6 小时; 形成聚酯;
- [1333] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯的二醇组分的总 mol% 为 100mol%; 其中最终聚酯在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25°C 测定的比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g; 并且其中最终聚酯具有 85-200°C 的 Tg。在一方面, 本发明的聚酯组合物包含至少一种聚碳酸酯。

- [1334] 在一方面,本发明的聚酯组合物包含至少一种聚碳酸酯。
- [1335] 在一方面,本发明的聚酯组合物不包含聚碳酸酯。
- [1336] 在一方面,可用于本发明的聚酯包含少于 15mol% 的乙二醇残基,例如 0.01- 少于 15mol% 的乙二醇残基。
- [1337] 在一方面,可用于本发明的聚酯不包含乙二醇残基。
- [1338] 在一方面,可用于本发明的聚酯包含 50-99.99mol% 的乙二醇残基。
- [1339] 在一方面,可用于本发明的聚酯不包含支化剂,或者可选择地,在聚酯聚合之前或期间添加至少一种支化剂。
- [1340] 在一方面,可用于本发明的聚酯包含至少一种支化剂,而不考虑添加其的方法或顺序。
- [1341] 在一方面,可用于本发明的聚酯不由单独或组合的 1,3- 丙二醇或 1,4- 丁二醇制备。在其它方面,单独或组合的 1,3- 丙二醇或 1,4- 丁二醇可用于制备可用于本发明的聚酯。
- [1342] 在一方面,可用于本发明的聚酯包含 50-99.99mol% 的乙二醇残基。
- [1343] 在本发明的一方面,可用于本发明所用某些聚酯的顺式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的 mol% 大于顺式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的 50mol% 或大于 55mol% 或大于顺式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的 70mol%; 其中顺式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和反式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的总 mol% 总计等于 100mol%。
- [1344] 在本发明的一方面,可用于本发明所用某些聚酯的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的异构体的 mol% 为 30-70mol% 的顺式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇或 30-70mol% 的反式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇,或 40-60mol% 的顺式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇或 40-60mol% 的反式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇,其中顺式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和反式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的总 mol% 总计等于 100mol%。
- [1345] 在一方面,可用于本发明的某些聚酯可以是无定形或半结晶的。在一方面,可用于本发明的某些聚酯可以具有较低的结晶度。因此可用于本发明的某些聚酯可以具有基本无定形的形态,意味着聚酯包含基本无序的聚合物区域。
- [1346] 在一方面,可用于本发明的聚酯可以包含至少一种磷化合物,无论是否以热稳定剂存在。
- [1347] 在一方面,可用于本发明的聚酯可以包含至少一种热稳定剂,该热稳定剂包含至少一种磷化合物。
- [1348] 在一方面,可用于本发明的聚酯和 / 或聚酯组合物可以包含磷原子。
- [1349] 在一方面,可用于本发明的聚酯和 / 或聚酯组合物可以包含锡原子。
- [1350] 在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯可以包含磷原子和锡原子。
- [1351] 在一个实施方案中,本发明的任何聚酯组合物可以包含至少一种锡化合物和至少一种钛化合物。
- [1352] 在一个实施方案中,制备可用于本发明的聚酯的任何方法可以使用至少一种锡化合物和至少一种钛化合物制备。
- [1353] 在一方面,可用于本发明的磷化合物包括磷酸、亚磷酸、麟酸、次麟酸、亚麟酸及其各种酯和盐。酯可以是烷基、支化烷基、取代烷基、二官能烷基、烷基醚、芳基和取代芳基酯。

[1354] 在一方面,可用于本发明的磷化合物包括至少一种热稳定剂、其反应产物及其混合物,其选自取代或未取代的磷酸烷基酯、取代或未取代的磷酸芳基酯、取代或未取代的混合磷酸烷基芳基酯、二亚磷酸酯、磷酸盐、氧化膦和混合的亚磷酸芳基烷基酯的至少一种。磷酸酯包括其中磷酸被完全酯化或仅部分被酯化的酯。

[1355] 在一方面,可用于本发明的磷化合物包括至少一种热稳定剂、其反应产物及其混合物,其选自取代或未取代的磷酸烷基酯、取代或未取代的磷酸芳基酯、混合的取代或未取代的磷酸烷基芳基酯的至少一种。磷酸酯包括其中磷酸被完全酯化或仅部分被酯化的酯。

[1356] 在一方面,可用于本发明的磷化合物选自磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯、其反应产物及其混合物的至少一种。

[1357] 在一方面,本发明的任何聚酯组合物可以包括至少一种磷酸芳基酯。

[1358] 在一方面,本发明的任何聚酯组合物可以包括至少一种未取代的磷酸芳基酯。

[1359] 在一方面,本发明的任何聚酯组合物可以包括至少一种未被苄基取代的磷酸芳基酯。

[1360] 在一方面,本发明的任何聚酯组合物可以包括至少一种磷酸三芳基酯。

[1361] 在一方面,本发明的任何聚酯组合物可以包括至少一种未被苄基取代的磷酸三芳基酯。

[1362] 在一方面,本发明的任何聚酯组合物可以包括至少一种磷酸烷基酯。

[1363] 在一方面,本发明的任何聚酯组合物可以包括磷酸三苯基酯和 / 或 Merpol A。在一个实施方案中,本发明的任何聚酯组合物可以包括磷酸三苯基酯。

[1364] 在一方面,可用于本发明的磷化合物可以选自下列的至少一种:二亚磷酸酯、磷酸盐、氧化膦和混合的亚磷酸芳基烷基酯。

[1365] 在一个实施方案中,可用于本发明的磷化合物包括但不限于至少一种二亚磷酸酯。

[1366] 在一个实施方案中,可用于本发明的磷化合物包括但不限于至少一种二亚磷酸酯,其包含 2,4,8,10- 四氧杂 -3,9- 二磷杂螺 [5.5] 十一烷结构,例如 Weston 619 (GE Specialty Chemicals, CAS# 3806-34-6) 和 / 或 Doverphos S-9228 (Dover Chemicals, CAS# 154862-43-8)。

[1367] 在一方面,可用于本发明的磷化合物包括至少一种混合的亚磷酸烷基芳基酯,例如二 (2,4- 二枯基苯基) 季戊四醇二亚磷酸酯,也称为 Doverphos S-9228 (Dover Chemicals, CAS# 154862-43-8)。

[1368] 在一个实施方案中,可用于本发明的磷化合物包括至少一种氧化膦。

[1369] 在一个实施方案中,可用于本发明的磷化合物包括至少一种磷酸盐,例如 KH_2PO_4 和 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ 。

[1370] 在一方面,本文所述的用于制备聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法包括至少一种本文所述的磷化合物。

[1371] 在一方面,本文所述的用于制备聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法可以包括至少一种二亚磷酸酯。

[1372] 在一方面,本文所述的用于制备聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法可以包括至少一种二亚磷酸酯,其包含 2,4,8,10- 四氧杂 -3,9- 二磷杂螺 [5.5] 十一烷结构,例如

Weston 619(GE Specialty Chemicals, CAS#3806-34-6) 和 / 或 Doverphos S-9228(Dover Chemicals, CAS#154862-43-8)。

[1373] 据认为制备可用于本发明的聚酯的任何方法可以用于制备可用于本发明的任何聚酯。

[1374] 在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中所用的压力包括选自 0psig-75psig 的至少一个压力。在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中所用的压力包括选自 0psig-50psig 的至少一个压力。

[1375] 在一方面,在本发明任何方法的步骤(II)中所用的压力包括选自 20 托绝对压力 -0.02 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(II)中所用的压力包括选自 10 托绝对压力 -0.02 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(II)中所用的压力包括选自 5 托绝对压力 -0.02 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(II)中所用的压力包括选自 3 托绝对压力 -0.02 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(II)中所用的压力包括选自 20 托绝对压力 -0.1 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(II)中所用的压力包括选自 10 托绝对压力 -0.1 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(II)中所用的压力包括选自 5 托绝对压力 -0.1 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(II)中所用的压力包括选自 3 托绝对压力 -0.1 托绝对压力的至少一个压力。

[1376] 在本发明的任何方法中,在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.5/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.3/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.2/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.15/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.10/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.5/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.3/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.2/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.15/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.10/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.5/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.3/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.2/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0;在一方面,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分 / 二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.10/1.0。

[1377] 在用于制备可用于本发明的聚酯的任何方法实施方案中,步骤(II)的加热时间

可以为 1-5 小时。在用于制备可用于本发明的聚酯的任何方法实施方案中,步骤 (II) 的加热时间可以为 1-4 小时。在用于制备可用于本发明的聚酯的任何方法实施方案中,步骤 (II) 的加热时间可以为 1-3 小时。在用于制备可用于本发明的聚酯的任何方法实施方案中,步骤 (II) 的加热时间可以为 1.5-3 小时。在用于制备可用于本发明的聚酯的任何方法实施方案中,步骤 (II) 的加热时间可以为 1-2 小时。

[1378] 在一方面,本发明的任何聚酯组合物和 / 或方法可以包括至少一种如本文所述的锡化合物。

[1379] 在一方面,本发明的任何聚酯组合物和 / 或方法可以包括至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂。

[1380] 在一个实施方案中,可用于本发明的任何聚酯组合物和 / 或制备聚酯的方法可以使用选自至少一种锡化合物和至少一种钛化合物的至少一种催化剂制备。

[1381] 在一个实施方案中,在本发明方法中添加磷化合物可以得到最终聚酯中总磷原子与总锡原子的重量比为 2-10 : 1。在一个实施方案中,在所述方法中添加磷化合物可以得到最终聚酯中总磷原子与总锡原子的重量比为 5-9 : 1。在一个实施方案中,在所述方法中添加磷化合物可以得到最终聚酯中总磷原子与总锡原子的重量比为 6-8 : 1。在一个实施方案中,在所述方法中添加磷化合物可以得到最终聚酯中总磷原子与总锡原子的重量比为 7 : 1。

[1382] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中锡原子的量可以为 15-400ppm 锡原子,基于最终聚酯的重量。

[1383] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中锡原子的量可以为 25-400ppm 锡原子,基于最终聚酯的重量。

[1384] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中锡原子的量可以为 40-200ppm 锡原子,基于最终聚酯的重量。

[1385] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中锡原子的量可以为 50-125ppm 锡原子,基于最终聚酯的重量。

[1386] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 1-100ppm 磷原子,基于最终聚酯的重量。

[1387] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 4-60ppm 磷原子,基于最终聚酯的重量。

[1388] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 6-20ppm 磷原子,基于最终聚酯的重量。

[1389] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 1-100ppm 磷原子,基于最终聚酯的重量,并且在最终聚酯中锡原子的量可以为 15-400ppm 锡原子,基于最终聚酯的重量。

[1390] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 1-100ppm 磷原子,基于最终聚酯的重量,并且在最终聚酯中锡原子的量可以为 25-400ppm 锡原子,基于最终聚酯的重量。

[1391] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 4-60ppm 磷

原子,基于最终聚酯的重量,并且在最终聚酯中锡原子的量可以为 40-200ppm 锡原子,基于最终聚酯的重量。

[1392] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 6-20ppm 磷原子,基于最终聚酯的重量,并且在最终聚酯中锡原子的量可以为 50-125ppm 锡原子,基于最终聚酯的重量。

[1393] 在一方面,本文所述的用于制备任何聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法可以包括至少一种混合的亚磷酸烷基芳基酯,例如二 (2,4-二枯基苯基) 季戊四醇二亚磷酸酯,也称为 Doverphos S-9228 (DoverChemicals, CAS# 154862-43-8)。

[1394] 在一方面,本文所述的用于制备任何聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法可以包括至少一种氧化膦。

[1395] 在一方面,本文所述的用于制备任何聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法可以包括至少一种磷酸盐,例如 KH_2PO_4 和 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ 。

[1396] 在一方面,聚酯组合物可用于制造制品,包括但不限于挤塑、压延和 / 或模塑制品,包括但不限于注塑制品、挤塑制品、流延挤塑制品、型材挤塑制品、熔纺制品、热成型制品、挤塑模制品、注坯吹塑模制品、注坯拉伸吹塑模制品、挤坯吹塑模制品和挤坯拉伸吹塑模制品。这些制品可以包括但不限于薄膜、瓶容器、薄板和 / 或纤维。

[1397] 在一方面,可用于本发明的聚酯组合物可以用于各种类型的薄膜和 / 或薄板,包括但不限于挤塑薄膜和 / 或薄板、压延薄膜和 / 或薄板、压塑薄膜和 / 或薄板、溶液流延薄膜和 / 或薄板。制备薄膜和 / 或薄板的方法包括但不限于挤塑、压延、压塑和溶液流延。

[1398] 同样,在一方面,使用这些特殊的聚酯组合物在熔融加工和 / 或热成型之前最小化和 / 或排除干燥步骤。

[1399] 附图简述

[1400] 图 1 是显示共聚单体对改性 PCT 共聚酯的最快半结晶时间的影响的图。

[1401] 图 2 是显示在缺口伊佐德冲击强度试验 (ASTM D256, 1/8 英寸厚, 10 密耳缺口) 中共聚单体对脆韧转变温度 (T_{bd}) 的影响的图。

[1402] 图 3 是显示 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇组成对共聚酯的玻璃化转变温度 (T_g) 的影响的图。

[1403] 发明详述

[1404] 通过参考以下本发明某些实施方案和工作实施例的详细描述可以更容易地理解本发明。根据本发明的目的,本发明的某些实施方案记载于发明概述中并且进一步描述于此下。同样,本发明的其它实施方案描述于此。

[1405] 据认为本文所述的可用于本发明的聚酯和 / 或聚酯组合物可以具有诸如高冲击强度,高玻璃化转变温度,耐化学性,水解稳定性,韧性,例如低韧脆转变温度,良好的颜色和透明度,低密度,和长半结晶时间及良好的加工性的两种或多种物理性能的组合,由此容易允许它们成形为制品。在本发明的一些实施方案中,聚酯具有良好的冲击强度、耐热性、耐化学性、密度的独特性能组合和 / 或良好的冲击强度、耐热性和加工性的性能组合和 / 或两种或多种上述性能的组合,以前不曾认为这些性能组合存在于聚酯中。

[1406] 本文中所用术语“聚酯”包括共聚酯并且应理解为表示通过一种或多种双官能和 / 或多官能羧酸与一种或多种双官能羟基化合物和 / 或多官能羟基化合物反应而制备的合

成聚合物。通常双官能羧酸可以是二羧酸，而双官能羟基化合物可以是二羟基醇，例如二元醇和二醇。本申请中所用术语“二醇”包括但不限于二醇、二元醇和 / 或多官能羟基化合物，例如支化剂。可选择地，双官能羧酸可以是羟基羧酸，例如对羟基苯甲酸，而双官能羟基化合物可以是带有 2 个羟基取代基的芳核，例如氢醌。本文中所用术语“残基”表示通过缩聚和 / 或酯化反应由相应的单体引入到聚合物中的任何有机结构。本文中所用术语“重复单元”表示具有通过羰氧基结合的二羧酸残基和二醇残基。因此，例如，二羧酸残基可以衍生自二羧酸单体或其结合的酰卤、酯、盐、酸酐或其混合物。因此，本文中所用术语二羧酸拟包括二羧酸和二羧酸的任何衍生物，包括可用于与二醇反应制备聚酯的反应过程的其结合的酰卤、酯、半酯、盐、半盐、酸酐、混合酸酐或其混合物。另外，本申请所用术语“二酸”包括多官能酸，例如支化剂。本文中所用术语“对苯二甲酸”拟包括对苯二甲酸本身及其残基以及对苯二甲酸的任何衍生物，包括可用于与二醇反应制备聚酯的反应过程的其结合的酰卤、酯、半酯、盐、半盐、酸酐、混合酸酐或其混合物或其残基。

[1407] 在一个实施方案中，对苯二甲酸可以用作原材料。在另一个实施方案中，对苯二甲酸二甲酯可以用作原材料。在另一个实施方案中，对苯二甲酸和对苯二甲酸二甲酯的混合物可以用作原材料和 / 或中间材料。

[1408] 用于本发明的聚酯通常可以由基本上等比例反应并且引入到聚酯聚合物中作为它们的相应残基的二羧酸和二醇制备。因此，本发明的聚酯可以包含基本上等摩尔比的酸残基 (100mol%) 和二醇 (和 / 或多官能羟基化合物) 残基 (100mol%)，使得重复单元的总摩尔数等于 100mol%。因此，本公开内容中提供的摩尔百分比可以基于酸残基的总摩尔数、二醇残基的总摩尔数或重复单元的总摩尔数。例如，基于总酸残基，聚酯包含 30mol% 间苯二甲酸，表示在总共 100mol% 酸残基中聚酯包含 30mol% 间苯二甲酸残基。因此，在每 100mol 酸残基中存在 30mol 间苯二甲酸残基。在另一个实例中，基于总二醇残基，聚酯包含 30mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇，表示在总共 100mol% 二醇残基中聚酯包含 30mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。因此，在每 100mol 二醇残基中存在 30mol 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。

[1409] 在本发明的其它方面，可用于本发明的聚酯组合物的聚酯的 T_g 包括但不限于 85-200 °C ; 85-190 °C ; 85-180 °C ; 85-170 °C ; 85-160 °C ; 85-155 °C ; 85-150 °C ; 85-145 °C ; 85-140 °C ; 85-138 °C ; 85-135 °C ; 85-130 °C ; 85-125 °C ; 85-120 °C ; 85-115 °C ; 85-110 °C ; 85-105 °C ; 85-100 °C ; 85-95 °C ; 85-90 °C ; 90-200 °C ; 90-190 °C ; 90-180 °C ; 90-170 °C ; 90-160 °C ; 90-155 °C ; 90-150 °C ; 90-145 °C ; 90-140 °C ; 90-138 °C ; 90-135 °C ; 90-130 °C ; 90-125 °C ; 90-120 °C ; 90-115 °C ; 90-110 °C ; 90-105 °C ; 90-100 °C ; 90-95 °C ; 95-200 °C ; 95-190 °C ; 95-180 °C ; 95-170 °C ; 95-160 °C ; 95-155 °C ; 95-150 °C ; 95-145 °C ; 95-140 °C ; 95-138 °C ; 95-135 °C ; 95-130 °C ; 95-125 °C ; 95-120 °C ; 95-115 °C ; 95-110 °C ; 95-105 °C ; 95- 低于 105 °C ; 95-100 °C ; 100-200 °C ; 100-190 °C ; 100-180 °C ; 100-170 °C ; 100-160 °C ; 100-155 °C ; 100-150 °C ; 100-145 °C ; 100-140 °C ; 100-138 °C ; 100-135 °C ; 100-130 °C ; 100-125 °C ; 100-120 °C ; 100-115 °C ; 100-110 °C ; 105-200 °C ; 105-190 °C ; 105-180 °C ; 105-170 °C ; 105-160 °C ; 105-155 °C ; 105-150 °C ; 105-145 °C ; 105-140 °C ; 105-138 °C ; 105-135 °C ; 105-130 °C ; 105-125 °C ; 105-120 °C ; 105-115 °C ; 105-110 °C ; 高于 105-125 °C ; 高于 105-120 °C ; 高于 105-115 °C ; 高于 105-110 °C ; 110-200 °C ; 110-195 °C ; 110-190 °C ; 110-185 °C ;

110-180 °C ;110-175 °C ;110-170 °C ;110-165 °C ;110-160 °C ;110-155 °C ;110-150 °C ;
110-145 °C ;110-138 °C ;110-140 °C ;110-135 °C ;110-130 °C ;110-125 °C ;110-120 °C ;
110-115 °C ;115-200 °C ;115-195 °C ;115-190 °C ;115-185 °C ;115-180 °C ;115-175 °C ;
115-170 °C ;115-165 °C ;115-160 °C ;115-155 °C ;115-150 °C ;115-145 °C ;115-140 °C ;
115-138 °C ;115-135 °C ;115-125 °C ;115-120 °C ;120-200 °C ;120-195 °C ;120-190 °C ;120-185 °C
120-180 °C ;120-175 °C ;120-170 °C ;120-165 °C ;120-160 °C ;120-155 °C ;120-150 °C ;
120-145 °C ;120-140 °C ;120-138 °C ;120-135 °C ;125-180 °C ;125-170 °C ;125-160 °C ;
125-155 °C ;125-150 °C ;125-145 °C ;125-140 °C ;125-138 °C ;125-135 °C ;135-180 °C ;
127-180 °C ;127-170 °C ;127-160 °C ;127-150 °C ;127-145 °C ;127-140 °C ;127-138 °C ;
127-135 °C ;130-200 °C ;130-195 °C ;130-190 °C ;130-185 °C ;130-180 °C ;130-175 °C ;
130-170 °C ;130-165 °C ;130-160 °C ;130-155 °C ;130-150 °C ;130-145 °C ;130-140 °C ;
130-138 °C ;130-135 °C ;135-170 °C ;135-160 °C ;135-155 °C ;135-150 °C ;135-145 °C ;
135-140 °C ;135-135 °C ;140-200 °C ;140-195 °C ;140-190 °C ;140-185 °C ;140-180 °C ;
140-170 °C ;140-165 °C ;140-160 °C ;140-155 °C ;140-150 °C ;140-145 °C ;148-200 °C ;
148-190 °C ;148-180 °C ;148-170 °C ;148-160 °C ;148-155 °C ;148-150 °C ;150-200 °C ;
150-195 °C ;150-190 °C ;150-185 °C ;150-180 °C ;150-175 °C ;150-170 °C ;150-165 °C ;
150-160 °C ;150-155 °C ;155-200 °C ;150-190 °C ;150-180 °C ;150-170 °C ;150-160 °C ;
155-190 °C ;155-180 °C ;155-170 °C ;和 155-165 °C ;高于 124 °C - 最高 200 °C ;高于 125 °C - 最
高 200 °C ;高于 126 °C - 最高 200 °C ;高于 148 °C - 最高 200 °C 。

[1410] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范
围中的至少一种:1-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和1-99mol%环己烷二甲醇;
1-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和5-99mol%环己烷二甲醇;1-90mol% 2,2,
4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和10-99mol%环己烷二甲醇;1-85mol% 2,2,4,4-四甲基-1,
3-环丁二醇和15-99mol%环己烷二甲醇;1-80mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和
20-99mol%环己烷二甲醇;1-75mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和25-99mol%环
己烷二甲醇;1-70mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和30-99mol%环己烷二甲醇;
1-65mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和35-99mol%环己烷二甲醇;1-60mol% 2,2,
4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和40-99mol%环己烷二甲醇;1-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,
3-环丁二醇和45-99mol%环己烷二甲醇;1-50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和
50-99mol%环己烷二甲醇;1-45mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和55-99mol%环
己烷二甲醇;1-40mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和60-99mol%环己烷二甲醇;
1-35mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和65-99mol%环己烷二甲醇;1-30mol% 2,2,
4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和70-99mol%环己烷二甲醇;1-25mol% 2,2,4,4-四甲基-1,
3-环丁二醇和75-99mol%环己烷二甲醇;1-20mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和
80-99mol%环己烷二甲醇;1-15mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和85-99mol%环己
烷二甲醇;1-10mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和90-99mol%环己烷二甲醇;以及
1-5mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和95-99mol%环己烷二甲醇。

[1411] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范
围中的至少一种:5-小于50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和大于50-95mol%环

己烷二甲醇 ;5-45mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 55-95mol % 环己烷二甲醇 ;5-40mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 60-95mol % 环己烷二甲醇 ;5-35mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 65-95mol % 环己烷二甲醇 ;5- 小于 35mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和大于 65-95mol % 环己烷二甲醇 ;5-30mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 70-95mol % 环己烷二甲醇 ;5-25mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 75-95mol % 环己烷二甲醇 ;5-20mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 80-95mol % 环己烷二甲醇 ;5-15mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 85-95mol % 环己烷二甲醇 ;5-10mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 90-95mol % 环己烷二甲醇 ;大于 5- 小于 10mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和小于 90- 大于 95mol % 环己烷二甲醇 ;5.5-9.5mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 94.5-90.5mol % 环己烷二甲醇 ;以及 6-9mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 94-91mol % 环己烷二甲醇。

[1412] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种 :10-100mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 0-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-95mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 5-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-95mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 5-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-90mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 10-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-85mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 15-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-80mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 20-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-75mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 25-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-70mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 30-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-65mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 35-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-60mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 40-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-55mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 45-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-50mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 50-90mol % 环己烷二甲醇 ;10- 小于 50mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和大于 50-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-45mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 55-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-40mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 60-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-35mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 65-90mol % 环己烷二甲醇 ;10- 小于 35mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和大于 65-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-30mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 70-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-25mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 75-90mol % 环己烷二甲醇 ;10-20mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 80-90mol % 环己烷二甲醇 ;以及 10-15mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 85-90mol % 环己烷二甲醇。

[1413] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种 :14-99mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 1-86mol % 环己烷二甲醇 ;14-95mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 5-86mol % 环己烷二甲醇 ;14-90mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 10-86mol % 环己烷二甲醇 ;14-85mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 15-86mol % 环己烷二甲醇 ;14-86mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 14-86mol % 环己烷二甲醇 ;14-75mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 25-86mol % 环己烷二甲醇 ;14-70mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 30-86mol % 环己烷二甲醇 ;14-65mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 35-86mol % 环己烷二甲醇 ;

14-60mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 40-86mol% 环己烷二甲醇;14-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 45-86mol% 环己烷二甲醇;14-50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 50-86mol% 环己烷二甲醇;14-45mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 55-86mol% 环己烷二甲醇;14-40mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 60-86mol% 环己烷二甲醇;14-35mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 65-86mol% 环己烷二甲醇;14-30mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 70-86mol% 环己烷二甲醇;14-24mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 76-86mol% 环己烷二甲醇;以及 14-25mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 75-86mol% 环己烷二甲醇。

[1414] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围内的至少一种:15-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 1-85mol% 环己烷二甲醇;15-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 5-85mol% 环己烷二甲醇;15-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 10-85mol% 环己烷二甲醇;15-85mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 15-85mol% 环己烷二甲醇;15-86mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 15-86mol% 环己烷二甲醇;15-75mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 25-85mol% 环己烷二甲醇;15-70mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 30-85mol% 环己烷二甲醇;15-65mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 35-85mol% 环己烷二甲醇;15-60mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 40-85mol% 环己烷二甲醇;15-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 45-85mol% 环己烷二甲醇;15-50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 50-85mol% 环己烷二甲醇;15-小于 50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和大于 50-85mol% 环己烷二甲醇;15-45mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 55-85mol% 环己烷二甲醇;15-40mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 60-85mol% 环己烷二甲醇;15-35mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 65-85mol% 环己烷二甲醇;15-30mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 70-85mol% 环己烷二甲醇;15-25mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 75-85mol% 环己烷二甲醇;以及 15-24mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 76-85mol% 环己烷二甲醇。

[1415] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围内的至少一种:20-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 1-80mol% 环己烷二甲醇;20-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 5-80mol% 环己烷二甲醇;20-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 10-80mol% 环己烷二甲醇;20-85mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 15-80mol% 环己烷二甲醇;20-80mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 20-80mol% 环己烷二甲醇;20-75mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 25-80mol% 环己烷二甲醇;20-70mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 30-80mol% 环己烷二甲醇;20-65mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 35-80mol% 环己烷二甲醇;20-60mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 40-80mol% 环己烷二甲醇;20-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 45-80mol% 环己烷二甲醇;20-50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 50-80mol% 环己烷二甲醇;20-小于 50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和大于 50-80mol% 环己烷二甲醇;20-45mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 55-80mol% 环己烷二甲醇;20-40mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 60-80mol% 环己烷二甲醇;20-35mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 65-80mol% 环

己烷二甲醇;20-30mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和70-80mol%环己烷二甲醇;以及20-25mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和75-80mol%环己烷二甲醇。

[1416] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围内的至少一种:25-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和1-75mol%环己烷二甲醇;25-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和5-75mol%环己烷二甲醇;25-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和10-75mol%环己烷二甲醇;25-85mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和15-75mol%环己烷二甲醇;25-80mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和20-75mol%环己烷二甲醇;25-75mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和25-75mol%环己烷二甲醇;25-70mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和30-75mol%环己烷二甲醇;25-65mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和35-75mol%环己烷二甲醇;25-60mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和40-75mol%环己烷二甲醇;25-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和45-75mol%环己烷二甲醇;25-50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和50-75mol%环己烷二甲醇;25-小于50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和大于50-75mol%环己烷二甲醇;25-45mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和55-75mol%环己烷二甲醇;25-40mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和60-75mol%环己烷二甲醇;25-35mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和65-75mol%环己烷二甲醇;以及25-30mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和70-75mol%环己烷二甲醇。

[1417] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围内的至少一种:30-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和1-70mol%环己烷二甲醇;30-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和5-70mol%环己烷二甲醇;30-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和10-70mol%环己烷二甲醇;30-85mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和15-70mol%环己烷二甲醇;30-80mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和20-70mol%环己烷二甲醇;30-75mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和25-70mol%环己烷二甲醇;30-70mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和30-70mol%环己烷二甲醇;30-65mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和35-70mol%环己烷二甲醇;30-60mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和40-70mol%环己烷二甲醇;30-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和45-70mol%环己烷二甲醇;30-50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和50-70mol%环己烷二甲醇;30-小于50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和大于50-70mol%环己烷二甲醇;30-45mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和55-70mol%环己烷二甲醇;30-40mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和60-70mol%环己烷二甲醇;30-35mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和65-70mol%环己烷二甲醇。

[1418] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围内的至少一种:35-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和1-65mol%环己烷二甲醇;35-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和5-65mol%环己烷二甲醇;35-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和10-65mol%环己烷二甲醇;35-85mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和15-65mol%环己烷二甲醇;35-80mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和20-65mol%环己烷二甲醇;35-75mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和

25-65mol%环己烷二甲醇;35-70mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和30-65mol%环己烷二甲醇;35-65mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和35-65mol%环己烷二甲醇;35-60mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和40-65mol%环己烷二甲醇;35-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和45-65mol%环己烷二甲醇;35-50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和50-65mol%环己烷二甲醇;35-小于50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和大于50-65mol%环己烷二甲醇;35-45mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和55-65mol%环己烷二甲醇;35-40mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和60-65mol%环己烷二甲醇。

[1419] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种:40-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和1-60mol%环己烷二甲醇;40-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和5-60mol%环己烷二甲醇;40-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和10-60mol%环己烷二甲醇;40-85mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和15-60mol%环己烷二甲醇;40-80mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和20-60mol%环己烷二甲醇;40-小于80mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和大于20-60mol%环己烷二甲醇;40-75mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和25-60mol%环己烷二甲醇;40-70mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和30-60mol%环己烷二甲醇;40-65mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和35-60mol%环己烷二甲醇;40-60mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和40-60mol%环己烷二甲醇;40-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和45-60mol%环己烷二甲醇;40-小于50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和大于50-60mol%环己烷二甲醇;40-50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和50-60mol%环己烷二甲醇;以及40-45mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和55-60mol%环己烷二甲醇。

[1420] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种:45-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和1-55mol%环己烷二甲醇;45-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和5-55mol%环己烷二甲醇;45-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和10-55mol%环己烷二甲醇;45-85mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和15-55mol%环己烷二甲醇;45-80mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和20-55mol%环己烷二甲醇;45-75mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和25-55mol%环己烷二甲醇;45-70mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和30-55mol%环己烷二甲醇;45-65mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和35-55mol%环己烷二甲醇;45-60mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和40-55mol%环己烷二甲醇;大于45-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和45-小于55mol%环己烷二甲醇;45-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和45-55mol%环己烷二甲醇;45-50mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和50-55mol%环己烷二甲醇;大于45-52mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和48-55mol%环己烷二甲醇;46-55mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和45-54mol%环己烷二甲醇;以及48-52mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和48-52mol%环己烷二甲醇。

[1421] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种:大于50-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和1-小于50mol%环

己烷二甲醇 ; 大于 50-90mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 10- 小于 50mol% 环己烷二甲醇 ; 大于 50-85mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 15- 小于 50mol% 环己烷二甲醇 ; 大于 50-80mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 20- 小于 50mol% 环己烷二甲醇 ; 大于 50-75mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 25- 小于 50mol% 环己烷二甲醇 ; 大于 50-70mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 30- 小于 50mol% 环己烷二甲醇 ; 大于 50-65mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 35- 小于 50mol% 环己烷二甲醇 ; 大于 50-60mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 40- 小于 50mol% 环己烷二甲醇。

[1422] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种 :55-99mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 1-45mol% 环己烷二甲醇 ;55-95mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 5-45mol% 环己烷二甲醇 ;55-90mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 10-45mol% 环己烷二甲醇 ;55-85mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 15-45mol% 环己烷二甲醇 ;55-80mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 20-45mol% 环己烷二甲醇 ;55-75mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 25-45mol% 环己烷二甲醇 ;55-70mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 30-45mol% 环己烷二甲醇 ;55-65mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 35-45mol% 环己烷二甲醇 ; 以及 55-60mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 40-45mol% 环己烷二甲醇。

[1423] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种 :60-99mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 1-40mol% 环己烷二甲醇 ;60-95mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 5-40mol% 环己烷二甲醇 ;60-90mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 10-40mol% 环己烷二甲醇 ;60-85mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 15-40mol% 环己烷二甲醇 ;60-80mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 20-40mol% 环己烷二甲醇 ;60-75mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 25-40mol% 环己烷二甲醇 ; 以及 60-70mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 30-40mol% 环己烷二甲醇。

[1424] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种 :65-99mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 1-35mol% 环己烷二甲醇 ;65-95mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 5-35mol% 环己烷二甲醇 ;65-90mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 10-35mol% 环己烷二甲醇 ;65-85mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 15-35mol% 环己烷二甲醇 ;65-80mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 20-35mol% 环己烷二甲醇 ;65-75mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 25-35mol% 环己烷二甲醇 ; 以及 65-70mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 30-35mol% 环己烷二甲醇。

[1425] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种 :70-99mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 1-30mol% 环己烷二甲醇 ;70-95mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 5-30mol% 环己烷二甲醇 ;70-90mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 10-30mol% 环己烷二甲醇 ;70-85mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 15-30mol% 环己烷二甲醇 ;70-80mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 20-30mol% 环己烷二甲醇。

[1426] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范

围中的至少一种:75-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 1-25mol%环己烷二甲醇;75-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 5-25mol%环己烷二甲醇;75-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 10-25mol%环己烷二甲醇;以及 75-85mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 15-25mol%环己烷二甲醇。

[1427] 在本发明的其它方面,可用于本发明的聚酯的二醇组分包括但不限于下列组合范围中的至少一种:80-99mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 1-20mol%环己烷二甲醇;80-95mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 5-20mol%环己烷二甲醇;80-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 10-20mol%环己烷二甲醇;大于 80-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 10-小于 20mol%环己烷二甲醇;以及大于 81-90mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 10-小于 19mol%环己烷二甲醇。

[1428] 除了上述所列二醇,可用于本发明聚酯组合物的聚酯也可由 1,3-丙二醇、1,4-丁二醇或其混合物制备。预期由 1,3-丙二醇、1,4-丁二醇或其混合物制备的本发明的组合物可以具有本文所述 Tg 范围的至少一个、本文所述比浓对数粘度范围的至少一个和/或本文所述二醇或二酸范围的至少一个。此外或可选择地,由 1,3-丙二醇或 1,4-丁二醇或其混合物制备的聚酯也可由环己烷二甲醇以至少一种下述量制备:0.1-99mol%;0.1-95mol%;0.1-90mol%;0.1-85mol%;0.1-80mol%;0.1-75mol%;0.1-70mol%;0.1-60mol%;0.1-50mol%;0.1-40mol%;0.1-35mol%;0.1-30mol%;0.1-25mol%;0.1-20mol%;0.1-15mol%;0.1-10mol%;0.1-5mol%;1-99mol%;1-95mol%;1-90mol%;1-85mol%;1-80mol%;1-70mol%;1-60mol%;1-50mol%;1-40mol%;1-35mol%;1-30mol%;1-25mol%;1-20mol%;1-15mol%;1-10mol%;1-5mol%;5-99mol%;5-95mol%;5-90mol%;5-85mol%;5-80mol%;5-75mol%;5-70mol%;5-60mol%;5-50mol%;5-40mol%;5-35mol%;5-30mol%;5-25mol%;5-20mol%;和 5-15mol%;5-10mol%;10-99mol%;10-95mol%;10-90mol%;10-85mol%;10-80mol%;10-75mol%;10-70mol%;10-60mol%;10-50mol%;10-40mol%;10-35mol%;10-30mol%;10-25mol%;10-20mol%;10-15mol%;20-99mol%;20-95mol%;20-90mol%;20-85mol%;20-80mol%;20-75mol%;20-70mol%;20-60mol%;20-50mol%;20-40mol%;20-35mol%;20-30mol%;和 20-25mol%。

[1429] 对于本发明的某些实施方案,聚酯可显示在 60/40(wt/wt)苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的任何下述比浓对数粘度:0.35-小于 0.70dL/g;0.35-0.68dL/g;0.35-小于 0.68dL/g;0.35-0.65dL/g;0.40-0.70dL/g;0.40-小于 0.70dL/g;0.40-0.68dL/g;0.40-小于 0.68dL/g;0.40-0.65dL/g;0.45-小于 0.70dL/g;0.45-0.68dL/g;0.45-小于 0.68dL/g;0.45-0.65dL/g;0.50-小于 0.70dL/g;0.50-0.68dL/g;0.50-小于 0.68dL/g;0.50-0.67dL/g;0.50-0.66dL/g;0.50-0.65dL/g;0.55-小于 0.70dL/g;0.55-0.68dL/g;0.55-小于 0.68dL/g;0.55-0.65dL/g;0.58-小于 0.70dL/g;0.58-0.68dL/g;0.58-小于 0.68dL/g;或 0.58-0.65dL/g。

[1430] 对于其中本发明的聚酯的比浓对数粘度为 0.35-0.75dL/g 或更大的本发明的实施方案,这些聚酯也可显示在 60/40(wt/wt)苯酚/四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的任何下述比浓对数粘度:0.35-小于 0.75dL/g;0.35-0.72dL/g;或 0.35-0.70dL/g。

[1431] 对于本发明的实施方案,用于本发明的聚酯可显示在 60/40(wt/wt)苯酚/四

氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的至少一个下述比浓对数粘度:0.10-1.2dL/g;0.10-1.1dL/g;0.10-1dL/g;0.10-小于 1dL/g;0.10-0.98dL/g;0.10-0.95dL/g;0.10-0.90dL/g;0.10-0.85dL/g;0.10-0.80dL/g;0.10-0.75dL/g;0.10-小于 0.75dL/g;0.10-0.72dL/g;0.10-0.70dL/g;0.10-小于 0.70dL/g;0.10-0.68dL/g;0.10-小于 0.68dL/g;0.10-0.65dL/g;0.10-0.6dL/g;0.10-0.55dL/g;0.10-0.5dL/g;0.10-0.4dL/g;0.10-0.35dL/g;0.20-1.2dL/g;0.20-1.1dL/g;0.20-1dL/g;0.20-小于 1dL/g;0.20-0.98dL/g;0.20-0.95dL/g;0.20-0.90dL/g;0.20-0.85dL/g;0.20-0.80dL/g;0.20-0.75dL/g;0.20-小于 0.75dL/g;0.20-0.72dL/g;0.20-0.70dL/g;0.20-小于 0.70dL/g;0.20-0.68dL/g;0.20-小于 0.68dL/g;0.20-0.65dL/g;0.20-0.6dL/g;0.20-0.55dL/g;0.20-0.5dL/g;0.20-0.4dL/g;和 0.20-0.35dL/g。

[1432] 对于其中比浓对数粘度为 0.35-1.2dL/g 的本发明的实施方案,这些聚酯也可显示在 60/40(wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃测定的任何下述比浓对数粘度:0.35-1.2dL/g;0.35-1.1dL/g;0.35-1dL/g;0.35-小于 1dL/g;0.35-0.98dL/g;0.35-0.95dL/g;0.35-0.9dL/g;0.35-0.85dL/g;0.35-0.8dL/g;0.35-0.75dL/g;0.35-小于 0.75dL/g;0.35-0.72dL/g;0.40-1.2dL/g;0.40-1.1dL/g;0.40-1dL/g;0.40-小于 1dL/g;0.40-0.98dL/g;0.40-0.95dL/g;0.40-0.9dL/g;0.40-0.85dL/g;0.40-0.8dL/g;0.40-0.75dL/g;0.40-小于 0.75dL/g;0.40-0.72dL/g;大于 0.42-1.2dL/g;大于 0.42-1.1dL/g;大于 0.42-1dL/g;大于 0.42-小于 1dL/g;大于 0.42-0.98dL/g;大于 0.42-0.95dL/g;大于 0.42-0.9dL/g;大于 0.42-0.85dL/g;大于 0.42-0.80dL/g;大于 0.42-0.75dL/g;大于 0.42-小于 0.75dL/g;0.42-0.70dL/g;0.42-小于 0.70dL/g;大于 0.42-0.72dL/g;大于 0.42-0.70dL/g;大于 0.42-0.68dL/g;大于 0.42-小于 0.68dL/g;0.42-0.68dL/g;大于 0.42-0.65dL/g;0.45-1.2dL/g;0.45-1.1dL/g;0.45-1dL/g;0.45-0.98dL/g;0.45-0.95dL/g;0.45-0.9dL/g;0.45-0.85dL/g;0.45-0.80dL/g;0.45-0.75dL/g;0.45-小于 0.75dL/g;0.45-0.72dL/g;0.45-0.70dL/g;0.50-1.2dL/g;0.50-1.1dL/g;0.50-1dL/g;0.50-小于 1dL/g;0.50-0.98dL/g;0.50-0.95dL/g;0.50-0.9dL/g;0.50-0.85dL/g;0.50-0.80dL/g;0.50-0.75dL/g;0.50-小于 0.75dL/g;0.50-0.72dL/g;0.50-0.70dL/g;0.55-1.2dL/g;0.55-1.1dL/g;0.55-1dL/g;0.55-小于 1dL/g;0.55-0.98dL/g;0.55-0.95dL/g;0.55-0.9dL/g;0.55-0.85dL/g;0.55-0.80dL/g;0.55-0.75dL/g;0.55-小于 0.75dL/g;0.55-0.72dL/g;0.55-0.70dL/g;0.58-1.2dL/g;0.58-1.1dL/g;0.58-1dL/g;0.58-小于 1dL/g;0.58-0.98dL/g;0.58-0.95dL/g;0.58-0.9dL/g;0.58-0.85dL/g;0.58-0.80dL/g;0.58-0.75dL/g;0.58-小于 0.75dL/g;0.58-0.72dL/g;0.58-0.70dL/g;0.60-1.2dL/g;0.60-1.1dL/g;0.60-1dL/g;0.60-小于 1dL/g;0.60-0.98dL/g;0.60-0.95dL/g;0.60-0.90dL/g;0.60-0.85dL/g;0.60-0.80dL/g;0.60-0.75dL/g;0.60-小于 0.75dL/g;0.60-0.72dL/g;0.60-0.70dL/g;0.60-小于 0.70dL/g;0.60-0.68dL/g;0.60-小于 0.68dL/g;0.60-0.65dL/g;0.65-1.2dL/g;0.65-1.1dL/g;0.65-1dL/g;0.65-小于 1dL/g;0.65-0.98dL/g;0.65-0.95dL/g;0.65-0.90dL/g;0.65-0.85dL/g;0.65-0.80dL/g;0.65-0.75dL/g;0.65-小于 0.75dL/g;0.65-0.72dL/g;0.65-0.70dL/g;0.65-小于 0.70dL/g;0.68-1.2dL/g;0.68-1.1dL/g;0.68-1dL/g;0.68-小于 1dL/g;0.68-0.98dL/g;0.68-0.95dL/g;0.68-0.90dL/g;

0.68-0.85dL/g ; 0.68-0.80dL/g ; 0.68-0.75dL/g ; 0.68- 小 于 0.75dL/g ; 0.68-0.72dL/g ; 大于 0.70dL/g-1.2dL/g ; 大于 0.76dL/g-1.2dL/g ; 大于 0.76dL/g-1.1dL/g ; 大于 0.76dL/g-1dL/g ; 大于 0.76dL/g- 小于 1dL/g ; 大于 0.76dL/g-0.98dL/g ; 大于 0.76dL/g-0.95dL/g ; 大于 0.76dL/g-0.90dL/g ; 大于 0.80dL/g-1.2dL/g ; 大于 0.80dL/g-1.1dL/g ; 大于 0.80dL/g-1dL/g ; 大于 0.80dL/g- 小于 1dL/g ; 大于 0.80dL/g-1.2dL/g ; 大于 0.80dL/g-0.98dL/g ; 大于 0.80dL/g-0.95dL/g ; 大于 0.80dL/g-0.90dL/g。

[1433] 除非另外说明,预期本发明的聚酯可具有本文所述的比浓对数粘度范围的至少一个和本文所述的用于聚酯的单体范围的至少一个。除非另外说明,也预期本发明的聚酯可具有本文所述的 T_g 范围的至少一个和用于本文所述的组合物的单体范围的至少一个。除非另外说明,也预期本发明的聚酯可具有本文所述的 T_g 范围的至少一个、本文所述的比浓对数粘度范围的至少一个和用于本文所述的聚酯组合物的单体范围的至少一个。

[1434] 对于所需的聚酯,顺式 / 反式 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的摩尔比由于各自的纯形式或其混合物可变化。在某些实施方案中,顺式和 / 或反式 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的摩尔百分比大于 50mol% 顺式和小于 50mol% 反式 ; 或大于 55mol% 顺式和小于 45mol% 反式 ; 或 30-70mol% 顺式和 70-30mol% 反式 ; 或 40-60mol% 顺式和 60-40mol% 反式或 50-70mol% 反式和 50-30mol% 顺式或 50-70mol% 顺式和 50-30mol% 反式 ; 或 60-70mol% 顺式和 30-40mol% 反式 ; 或大于 70mol% 顺式和至多 30mol% 反式 ; 其中顺式 - 和反式 -2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的摩尔百分比的总和等于 100mol%。顺式 / 反式 1,4- 环己烷二甲醇的摩尔比可在 50/50-0/100, 例如 40/60-20/80 的范围内变化。

[1435] 在某些实施方案中,对苯二甲酸或其酯,例如对苯二甲酸二甲酯、或对苯二甲酸及其酯的混合物,构成用于形成可用于本发明的聚酯的二羧酸组分的大部分或全部。在某些实施方案中,对苯二甲酸残基可以以至少 70mol%, 如至少 80mol%、至少 90mol%、至少 95mol%、至少 99mol% 或甚至 100mol% 的浓度构成用于形成本发明的聚酯的二羧酸组分的一部分或全部。在某些实施方案中,为了生产较高冲击强度的聚酯,可以使用较高量的对苯二甲酸残基。在一个实施方案中,对苯二甲酸二甲酯是用于制备可用于本发明的聚酯的二羧酸组分的一部分或全部。为了本公开内容的目的,术语“对苯二甲酸”和“对苯二甲酸二甲酯”在本文中可互换使用。在所有的实施方案中,可以使用 70-100mol% ; 或 80-100mol% ; 或 90-100mol% ; 或 99-100mol% ; 或 100mol% 的对苯二甲酸和 / 或对苯二甲酸二甲酯和 / 或其混合物。

[1436] 除了对苯二甲酸残基,可用于本发明的聚酯的二羧酸组分可包含至多 30mol%、至多 20mol%、至多 10mol%、至多 5mol%、或至多 1mol% 的一种或多种改性芳族二羧酸。另一个实施方案包含 0mol% 改性芳族二羧酸。因此,如果存在,预期一种或多种改性芳族二羧酸的量可以在任何上述端点值范围内,包括例如 0.01-30mol%、0.01-20mol%、0.01-10mol%、0.01-5mol% 和 0.01-1mol%。

[1437] 在一个实施方案中,可用于本发明的改性芳族二羧酸包括但不限于具有至多 20 个碳原子的那些,并且它们可以是线性的、对位取向的或对称的。可用于本发明的改性芳族二羧酸的实例包括但不限于间苯二甲酸、4,4'- 联苯二甲酸、1,4-、1,5-、2,6-、2,7- 萘二甲酸和反式 -4,4'- 茚二甲酸及其酯。在一个实施方案中,改性芳族二羧酸为间苯二甲酸。

[1438] 可用于本发明的聚酯的二羧酸组分可进一步用至多 10mol%, 例如至多 5mol% 或

至多 1mol% 的一种或多种含有 2-16 个碳原子的脂族二羧酸,例如环己烷二甲酸、丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、和十二烷二酸改性。某些实施方案也可包含 0.01mol% 或更多,例如 0.1mol% 或更多、1mol% 或更多、5mol% 或更多或 10mol% 或更多的一种或多种改性脂族二羧酸。另一个实施方案包含 0mol% 改性脂族二羧酸。因此,如果存在,预期一种或多种改性脂族二羧酸的量可以在任何上述端点值范围内,包括例如 0.01-15mol% 和 0.1-10mol%。二羧酸组分的总 mol% 为 100mol%。

[1439] 本发明的改性二羧酸可以包括茚满二甲酸,例如茚满-1,3-二甲酸和/或苯基茚满二甲酸。在一个实施方案中,二羧酸可以选自 1,2,3-三甲基-3-苯基茚满-4',5'-二甲酸和 1,1,3-三甲基-5-羧基-3-(4-羧基苯基)茚满二甲酸的至少一种。为了本发明的目的,可以使用转让给 General Electric Company 的 Shaikh 等的题为“Copolymers Containing Indan Moieties and Blends Thereof”的美国专利申请公开 2006/0004151A1 中所述的任何茚满二甲酸作为本发明范围内的至少一种改性二羧酸;关于其中所述的任何茚满二羧酸在此引入美国专利申请公开 2006/0004151A1 作为参考。

[1440] 可以使用对苯二甲酸的酯和其它改性二羧酸或它们相应的酯和/或盐代替二羧酸。二羧酸酯的适宜实例包括但不限于二甲基、二乙基、二丙基、二异丙基、二丁基和二苯基酯。在一个实施方案中,所述酯选自下列的至少一种:甲基、乙基、丙基、异丙基和苯基酯。

[1441] 环己烷二甲醇可以是顺式、反式或其混合物,例如顺式/反式比例为 60:40-40:60 或顺式/反式比例为 70:30-30:70。在另一个实施方案中,反式-环己烷二甲醇的存在量可以为 60-80mol% 而顺式-环己烷二甲醇的存在量可以为 20-40mol%,其中顺式和反式环己烷二甲醇的总比例 100mol%。在特殊的实施方案中,反式-环己烷二甲醇的存在量可以为 60mol% 而顺式-环己烷二甲醇的存在量可以为 40mol%。在特殊的实施方案中,反式-环己烷二甲醇的存在量可以为 70mol% 而顺式-环己烷二甲醇的存在量可以为 30mol%。环己烷二甲醇的任何 1,1-、1,2-、1,3-、1,4-异构体或其混合物可以存在于本发明的二醇组分中。在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯包括 1,4-环己烷二甲醇。在另一个实施方案中,可用于本发明的聚酯包括 1,4-环己烷二甲醇和 1,3-环己烷二甲醇。

[1442] 可用于本发明的聚酯组合物的聚酯部分的二醇组分可以含有 25mol% 或更少的一种或多种并非 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇或环己烷二甲醇的改性二醇;在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯可以含有小于 15mol% 的一种或多种改性二醇。在另一个实施方案中,可用于本发明的聚酯可以含有 10mol% 或更少的一种或多种改性二醇。在另一个实施方案中,可用于本发明的聚酯可以含有 5mol% 或更少的一种或多种改性二醇。在另一个实施方案中,可用于本发明的聚酯可以含有 3mol% 或更少的一种或多种改性二醇。在另一个实施方案中,可用于本发明的聚酯可以含有 0mol% 的改性二醇。某些实施方案也可包含 0.01mol% 或更多,例如 0.1mol% 或更多、1mol% 或更多、5mol% 或更多或 10mol% 或更多的一种或多种改性二醇。因此,如果存在,预期一种或多种改性二醇的量可以在任何上述端点值范围内,包括例如 0.01-15mol% 和 0.01-10mol%。

[1443] 可用于本发明的聚酯的改性二醇可以表示 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和环己烷二甲醇之外的二醇,并且可以含有 2-16 个碳原子。适宜改性二醇的实例包括但不限于乙二醇、二甘醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、新戊二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,

6-己二醇、对二甲苯二醇、聚丁二醇或其混合物。在一个实施方案中,改性二醇为乙二醇。在另一个实施方案中,改性二醇包括但不限于 1,3-丙二醇和 / 或 1,4-丁二醇。在另一个实施方案中,排除乙二醇作为改性二醇。在另一个实施方案中,排除 1,3-丙二醇和 1,4-丁二醇作为改性二醇。在另一个实施方案中,排除 2,2-二甲基-1,3-丙二醇作为改性二醇。

[1444] 可用于本发明的聚酯组合物的聚酯和 / 或聚碳酸酯可以包含 0-10mol %, 例如 0.01-5mol %、0.01-1mol %、0.05-5mol %、0.05-1mol % 或 0.1-0.7mol % 或 0.1-0.5mol % 的一种或多种支化单体的残基,本文中也可称作支化剂,具有 3 个或多个羧基取代基、羟基取代基或其组合,所述含量分别基于二醇或二酸残基的总摩尔百分数。在某些实施方案中,可以在聚酯聚合之前和 / 或期间和 / 或之后添加支化单体或试剂。因此用于本发明的聚酯可以是线性或支化的。聚碳酸酯也可以是线性或支化的。在某些实施方案中,可以在聚碳酸酯聚合之前和 / 或期间和 / 或之后添加支化单体或试剂。

[1445] 支化单体的实例包括但不限于多官能酸或多官能醇,例如偏苯三酸、偏苯三酸酐、均苯四酸二酐、三羟甲基丙烷、甘油、季戊四醇、柠檬酸、酒石酸、3-羟基戊二酸等。在一个实施方案中,支化单体残基可以包含 0.1-0.7mol % 的一种或多种选自下列至少一种的残基: 偏苯三酸酐、均苯四酸二酐、甘油、山梨糖醇、1,2,6-己三醇、季戊四醇、三羟甲基乙烷和 / 或均苯三酸。可以将支化单体加到聚酯反应混合物中,或者以浓缩物形式与聚酯共混,例如如 USP 5,654,347 和 5,696,176 中所述,其关于支化单体的公开内容在此引入作为参考。

[1446] 可以使用来自 Thermal Analyst Instrument 的 TA DSC 2920 以 20°C /min 的扫描速率测定玻璃化转变温度 (T_g)。

[1447] 由于由某些用于本发明的聚酯显示的在 170°C 的半结晶时间长 (例如大于 5 分钟),可以生产制品,包括但不限于注塑部件、注坯吹塑模制品、注坯拉伸吹塑模制品、挤塑薄膜、挤塑薄板、挤坯吹塑模制品、挤坯拉伸吹塑模制品和纤维。可热成型薄板是由本发明提供的制造制品的一个实例。本发明的聚酯可以是无定形的或半结晶。在一个方面,用于本发明的某些聚酯可以具有较低的结晶度。用于本发明的某些聚酯因此可以具有基本无定形的形态,表示该聚酯包含基本无序的聚合物区域。

[1448] 在一个实施方案中,“无定形”聚酯可以具有在 170°C 大于 5 分钟,或在 170°C 大于 10 分钟,或在 170°C 大于 50 分钟,或在 170°C 大于 100 分钟的半结晶时间。本发明的一个实施方案中,该半结晶时间在 170°C 可以大于 1,000 分钟。在本发明的另一个实施方案中,可用于本发明的聚酯的半结晶时间在 170°C 可以大于 10,000 分钟。本文中所用的聚酯的半结晶时间可以使用本领域技术人员众所周知的方法来测量。例如,聚酯的半结晶时间 $t_{1/2}$ 可以通过借助激光器和光电检测器测量温度控制的热台上样品的透光率随时间的变化来确定。这种测量可以通过将聚合物暴露于温度 T_{max} 并随后将其冷却到期望的温度来进行。随后可以通过热台将样品保持在期望的温度,同时测量透射率随时间的变化。最初,样品可以是视觉上透明的,具有高透光率,且随着样品结晶而变得不透明。半结晶时间为透光率是初始透光率与最终透光率之间一半时的时间。 T_{max} 定义为熔融样品结晶区域所需的温度 (如果存在结晶区域)。可以在半结晶时间测量之前将样品加热到 T_{max} 以调理该样品。对于每一种组合物,绝对 T_{max} 温度是不同的。例如,可以将 PCT 加热到高于 290°C 的某温度以熔融结晶区域。

[1449] 如实施例的表 1 和图 1 所示,在提高半结晶时间,即聚合物达到其最大结晶度的一

半所需要的时间方面,2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇比其它共聚单体如乙二醇和间苯二甲酸更有效。通过降低 PCT 的结晶速率,即提高半结晶时间,基于改性 PCT 的无定形制品可以通过本领域已知的方法如挤塑、注塑等制造。如表 1 所示,这些材料可以显示比其它改性 PCT 共聚酯更高的玻璃化转变温度和更低的密度。

[1450] 对于本发明的某些实施方案,聚酯可以显示韧性与加工性的结合改进。例如,稍微降低可用于本发明的聚酯的比浓对数粘度得到更易加工的熔体粘度,同时保持聚酯良好的物理性能,例如韧性和耐热性。

[1451] 提高基于对苯二甲酸、乙二醇和环己烷二甲醇的共聚酯中环己烷二甲醇的含量可以改进韧性,所述韧性可以通过根据 ASTM D256 测量的缺口伊佐德冲击强度试验中的脆韧转变温度确定。据认为通过用环己烷二甲醇降低脆韧转变温度的这种韧性改进是由于共聚酯中环己烷二甲醇的柔韧性和构象行为而发生的。据认为将 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇引入到 PCT 中,通过降低脆韧转变温度改进了韧性,如实施例的表 2 和图 2 所示。这在给定 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇刚性的情况下是出乎意料的。

[1452] 在一个实施方案中,用于本发明的聚酯的熔体粘度小于 30,000 泊,在旋转熔体流变仪上于 290°C 以 1 弧度/秒测定。在另一个实施方案中,用于本发明的聚酯的熔体粘度小于 20,000 泊,在旋转熔体流变仪上于 290°C 以 1 弧度/秒测定。

[1453] 在一个实施方案中,用于本发明的聚酯的熔体粘度小于 15,000 泊,在旋转熔体流变仪上于 290°C 以 1 弧度/秒 (rad/sec) 测定。

[1454] 在一个实施方案中,用于本发明的聚酯的熔体粘度小于 10,000 泊,在旋转熔体流变仪上于 290°C 以 1 弧度/秒 (rad/sec) 测定。在另一个实施方案中,用于本发明的聚酯的熔体粘度小于 6,000 泊,在旋转熔体流变仪上于 290°C 以 1 弧度/秒测定。以弧度/秒为单位的粘度与加工性有关。当在其加工温度测量时,典型聚合物具有小于 10,000 泊的以 1 弧度/秒测定的粘度。聚酯在 290°C 以上一般不能被加工。聚碳酸酯在 290°C 一般可被加工。在 1rad/sec 典型的 12 熔体流量下聚碳酸酯在 290°C 的粘度为 7,000 泊。

[1455] 可用于本发明的本发明聚酯可以具有一种或多种下列性能。ASTM D256 所述的缺口伊佐德冲击强度是测量韧性的一种普通方法。可用于本发明的聚酯可以具有一种或多种下列性能。在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯显示根据 ASTM D256 于 23°C 以 3.2mm(1/8-in) 厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 150J/m(3ft-lb/in) 的冲击强度;在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯显示根据 ASTM D256 于 23°C 以 3.2mm(1/8-in) 厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 400J/m(7.5ft-lb/in) 的缺口伊佐德冲击强度;在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯显示根据 ASTM D256 于 23°C 以 3.2mm(1/8-in) 厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 1000J/m(18ft-lb/in) 的缺口伊佐德冲击强度。在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯显示根据 ASTM D256 于 23°C 以 6.4mm(1/4-in) 厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 150J/m(3ft-lb/in) 的缺口伊佐德冲击强度;在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯显示根据 ASTM D256 于 23°C 以 6.4mm(1/4-in) 厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 400J/m(7.5ft-lb/in) 的缺口伊佐德冲击强度;在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯显示根据 ASTM D256 于 23°C 以 6.4mm(1/4-in) 厚条形试样中 10 密耳缺口测量的至少 1000J/m(18ft-lb/in) 的缺口伊佐德冲击强度。

[1456] 在另一个实施方案中,与根据 ASTM D256 于 -5°C 以 1/8-in 厚条形试样中 10 密耳

缺口测量的缺口伊佐德冲击强度相比,当在 0℃测量时,可用于本发明的某些聚酯可以显示至少 3%或至少 5%或至少 10%或至少 15%的缺口伊佐德冲击强度的增加。另外,当根据 ASTM D256 以 1/8-in 厚条形试样中 10 密耳缺口在 0℃-30℃测量时,可用于本发明的某些其它聚酯也可以显示正或负 5%以内的缺口伊佐德冲击强度保持力。

[1457] 在又一个实施方案中,与根据 ASTM D256 于相同温度以 1/8-in 厚条形试样中 10 密耳缺口测量的相同聚酯的缺口伊佐德冲击强度相比,当根据 ASTM D256 于 23℃以 1/4-in 厚条形试样中 10 密耳缺口测量时,可用于本发明的某些聚酯可以显示损失不大于 70%的缺口伊佐德冲击强度保持力。

[1458] 在一个实施方案中,基于由 ASTM D256 定义的 1/8-in 厚条形试样中 10 密耳缺口,可用于本发明的聚酯可以显示低于 0℃的韧脆转变温度。

[1459] 在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯可以是视觉上透明的。术语“视觉上透明的”在本文中定义为当目视检测时不存在可感觉得到的阴暗、朦胧和 / 或混浊。在另一个实施方案中,当聚酯与聚碳酸酯(包括但不限于双酚 A 聚碳酸酯)共混时,共混物可以是视觉上透明的。

[1460] 在本发明的其它实施方案中,可用于本发明的聚酯可以具有小于 50 或小于 20 的黄度指数 (ASTM D-1925)。

[1461] 在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯和 / 或本发明的聚酯组合物含有或不含有调色剂,可以具有色值 L^* 、 a^* 和 b^* ,其可使用由 Hunter Associates Lab Inc., Reston, Va 制造的 Hunter Lab Ultrascan SpectraColorimeter 测定。颜色测定值是在聚酯粒料或由其注塑或挤塑的板或其它物品上测量的值的平均值。它们由 CIE(International Commission on Illumination(国际照明委员会))(翻译版)的 $L^*a^*b^*$ 色系确定,其中 L^* 表示亮度坐标, a^* 表示红 / 绿坐标,和 b^* 表示黄 / 蓝坐标。在某些实施方案中,可用于本发明的聚酯的 b^* 值可以为 -10 至小于 10,而 L^* 值可以为 50 至 90。在其它实施方案中,可用于本发明的聚酯的 b^* 值可以以下列范围之一存在:-10 至 9;-10 至 8;-10 至 7;-10 至 6;-10 至 5;-10 至 4;-10 至 3;-10 至 2;-5 至 9;-5 至 8;-5 至 7;-5 至 6;-5 至 5;-5 至 4;-5 至 3;-5 至 2;0 至 9;0 至 8;0 至 7;0 至 6;0 至 5;0 至 4;0 至 3;0 至 2;1 至 10;1 至 9;1 至 8;1 至 7;1 至 6;1 至 5;1 至 4;1 至 3;1 至 2。在其它实施方案中,可用于本发明的聚酯的 L^* 值可以以下列范围之一存在:50 至 60;50 至 70;50 至 80;50 至 90;60 至 70;60 至 80;60 至 90;70 至 80;79 至 90。

[1462] 在一个实施方案中,可用于本发明的聚酯可以显示下列密度的至少一个:23℃ 小于 1.3g/ml 的密度;23℃ 小于 1.2g/ml 的密度;23℃ 小于 1.18g/ml 的密度;23℃ 0.70-1.2g/ml 的密度;23℃ 0.70-1.3g/ml 的密度;23℃ 0.70- 小于 1.2g/ml 的密度;23℃ 0.75-1.2g/ml 的密度;23℃ 0.75- 小于 1.2g/ml 的密度;23℃ 0.80-1.2g/ml 的密度;23℃ 0.80- 小于 1.2g/ml 的密度;23℃ 0.90-1.2g/ml 的密度;23℃ 1.0-1.2g/ml 的密度;23℃ 1.0-1.3g/ml 的密度;23℃ 1.1-1.2g/ml 的密度;23℃ 1.13-1.3g/ml 的密度;23℃ 1.13-1.2g/ml 的密度;23℃ 0.80-1.18g/ml 的密度;23℃ 0.80- 小于 1.18g/ml 的密度;23℃ 1.0- 小于 1.18g/ml 的密度;23℃ 1.1- 小于 1.18g/ml 的密度。

[1463] 在一些实施方案中,使用本发明的聚酯组合物在熔融加工和 / 或热成型之前最小化和 / 或排除干燥步骤。

[1464] 热稳定剂是在聚酯制造和 / 或后聚合期间稳定聚酯的化合物,包括但不限于磷化合物,包括但不限于磷酸、亚磷酸、麟酸、次麟酸、亚麟酸及其各种酯和盐。它们可以存在于可用于本发明的聚酯组合物中。所述酯可以是烷基、支化烷基、取代烷基、二官能烷基、烷基醚、芳基和取代芳基的酯。在一个实施方案中,存在于特定磷化合物中的酯基团的数目可以从零变化到至多基于存在于所用热稳定剂中的羟基基团数所允许的最大值。

[1465] 可用于本发明的聚酯、本发明的聚酯组合物和 / 或制备本发明的聚酯的方法可以包括热稳定剂。

[1466] 术语“热稳定剂”拟包括其反应产物。与本发明的热稳定剂相联系使用的术语“反应产物”是指热稳定剂和任何用于制备聚酯的单体的缩聚或酯化反应的任何产物以及热稳定剂与其它类型添加剂之间的缩聚或酯化反应的产物。

[1467] 在一个实施方案中,可用于本发明的热稳定剂可以是有机化合物,例如包含卤化或未卤化有机取代基的磷酸酯。热稳定剂可以包含宽范围的本领域公知的磷化合物,例如麟、亚磷酸酯、次亚磷酸酯 (phosphinite)、亚麟酸酯、次麟酸酯、麟酸酯、氧化麟和磷酸酯。热稳定剂的实例包括磷酸三丁基酯、磷酸三乙基酯、磷酸三丁氧基乙基酯、磷酸叔丁基苯基二苯基酯、磷酸 2-乙基己基二苯基酯、磷酸乙基二甲基酯、磷酸异癸基二苯基酯、磷酸三月桂基酯、磷酸三苯基酯、磷酸三甲苯基酯、磷酸三(二甲苯基)酯、磷酸叔丁基苯基二苯基酯、间苯二酚双(磷酸二苯基酯)、磷酸三苄基酯、磷酸苯基乙基酯、硫羰磷酸三甲基酯、硫羰磷酸苯基乙基酯、甲基麟酸二甲基酯、甲基麟酸二乙基酯、戊基麟酸二乙基酯、甲基麟酸二月桂基酯、甲基麟酸二苯基酯、甲基麟酸二苄基酯、甲苯基麟酸二苯基酯、甲苯基麟酸二甲基酯、甲基硫羰磷酸二甲基酯、二苯基次麟酸苯基酯、二苯基次麟酸苄基酯、二苯基次麟酸甲基酯、三甲基氧化麟、三苯基氧化麟、三苄基氧化麟、4-甲基二苯基氧化麟、亚磷酸三乙基酯、亚磷酸三丁基酯、亚磷酸三月桂基酯、亚磷酸三苯基酯、亚磷酸三苄基酯、亚磷酸苯基二乙基酯、亚磷酸苯基二甲基酯、亚磷酸苄基二甲基酯、甲基亚麟酸二甲基酯、戊基亚麟酸二乙基酯、甲基亚麟酸二苯基酯、甲基亚麟酸二苄基酯、甲苯基亚麟酸二甲基酯、二甲基次亚麟酸甲基酯、二乙基次亚麟酸甲基酯、二苯基次亚麟酸苯基酯、二苯基次亚麟酸甲基酯、二苯基次亚麟酸苄基酯、三苯基麟、三苄基麟和甲基二苯基麟。在一个实施方案中,排除三苯基氧化麟作为制备可用于本发明的聚酯的方法中和本发明的聚酯组合物中的热稳定剂。

[1468] 在一个实施方案中,可用于本发明的热稳定剂可以是任何前述基于磷的酸,其中酸化化合物的一个或多个氢原子(与氧或磷原子键合)被替换为烷基、支化烷基、取代烷基、烷基醚、取代烷基醚、烷基-芳基、烷基取代的芳基、芳基、取代芳基及其混合物。在另一个实施方案中,可用于本发明的热稳定剂包括但不限于上述的化合物,其中至少一个与该化合物的氧原子键合的氢原子被替换为金属离子或铵离子。

[1469] 酯可以包含烷基、支化烷基、取代烷基、烷基醚、芳基和 / 或取代芳基基团。酯也可以具有至少一个烷基基团和至少一个芳基基团。存在于特定磷化合物中的酯基团的数目可以从零变化到至多基于存在于所用磷化合物上的羟基基团数所允许的最大值。例如,磷酸烷基酯可以包括磷酸一-、二-和三-烷基酯的一个或多个;磷酸芳基酯包括磷酸一-、二-和三-芳基酯的一个或多个;并且磷酸烷基酯和 / 或磷酸芳基酯也包括但不限于具有至少一个烷基和一个芳基的混合磷酸烷基芳基酯。

[1470] 在一个实施方案中,可用于本发明的热稳定剂包括但不限于磷酸、亚磷酸、次麟

酸、磷酸或亚磷酸的烷基、芳基或混合烷基芳基酯或部分酯。烷基或芳基基团可以包含一个或多个取代基。

[1471] 在一方面,可用于本发明的磷化合物包括至少一种热稳定剂、其反应产物及其混合物,其选自取代或未取代的磷酸烷基酯、取代或未取代的磷酸芳基酯、取代或未取代的混合磷酸烷基芳基酯、二亚磷酸酯、磷酸盐、氧化磷和混合的亚磷酸芳基烷基酯的至少一种。磷酸酯包括其中磷酸被完全酯化或仅部分被酯化的酯。

[1472] 在一个实施方案中,例如,可用于本发明的热稳定剂可以包括至少一种磷酸酯。

[1473] 在一方面,可用于本发明的磷化合物包括至少一种热稳定剂、其反应产物及其混合物,其选自取代或未取代的磷酸烷基酯、取代或未取代的磷酸芳基酯、混合的取代或未取代的磷酸烷基芳基酯的至少一种。磷酸酯包括其中磷酸被完全酯化或仅部分被酯化的酯。

[1474] 在一个实施方案中,例如,可用于本发明的热稳定剂可以包括至少一种磷酸酯。

[1475] 在另一个实施方案中,可用于本发明的磷酸酯可以包括但不限于磷酸烷基酯、磷酸芳基酯、混合的磷酸烷基芳基酯和 / 或其混合物。

[1476] 在某些实施方案中,可用于本发明的磷酸酯是其中磷酸酯上的基团包括烷基、烷氧基烷基、苯基或取代苯基基团的那些。这些磷酸酯在本文中通常称为磷酸烷基和 / 或芳基酯。某些优选的实施方案包括磷酸三烷基酯、磷酸三芳基酯、磷酸烷基二芳基酯、磷酸二烷基芳基酯及这种磷酸酯的混合物,其中烷基基团优选为包含 2-12 个碳原子的那些,而芳基基团优选为苯基。

[1477] 代表性的烷基和支化烷基基团优选为包含 1-12 个碳原子的那些,包括但不限于乙基、丙基、异丙基、丁基、己基、环己基、2-乙基己基、辛基、癸基和十二烷基。取代的烷基基团包括但不限于包含羧酸基团及其酯、羟基基团、氨基基团、氧代基团等的至少一种的那些。

[1478] 代表性的烷基-芳基和取代的烷基-芳基基团为其中烷基部分包含 1-12 个碳原子,而芳基基团为苯基或取代苯基(其中诸如烷基、支化烷基、芳基、羟基等的基团取代苯环上任何碳位置上的氢)的那些。优选的芳基基团包括苯基或取代苯基,其中诸如烷基、支化烷基、芳基、羟基等的基团取代苯环上任何碳位置上的氢。

[1479] 在一个实施方案中,可用作本发明的热稳定剂的磷酸酯包括但不限于磷酸二丁基苯基酯、磷酸三苯基酯、磷酸三甲苯基酯、磷酸三丁基酯、磷酸三-2-乙基己基酯、磷酸三辛基酯和 / 或其混合物,特别包括磷酸三丁基酯和磷酸三甲苯基酯的混合物及磷酸异十六烷基二苯基酯和磷酸 2-乙基己基二苯基酯的混合物。

[1480] 在一个实施方案中,可用作本发明的热稳定剂的磷酸酯包括但不限于下列的至少一种:磷酸三烷基酯、磷酸三芳基酯、磷酸烷基二芳基酯和混合的磷酸烷基芳基酯。

[1481] 在一个实施方案中,可用作本发明的热稳定剂的磷酸酯包括但不限于下列的至少一种:磷酸三芳基酯、磷酸烷基二芳基酯和混合的磷酸烷基芳基酯。

[1482] 在一个实施方案中,可用作本发明的热稳定剂的磷酸酯包括但不限于下列的至少一种:磷酸三芳基酯和混合的磷酸烷基芳基酯。

[1483] 在一个实施方案中,至少一种可用于本发明的热稳定剂包括但不限于磷酸三芳基酯,例如磷酸三苯基酯。在一个实施方案中,至少一种热稳定剂包括但不限于 Merpol A。在一个实施方案中,至少一种可用于本发明的热稳定剂包括但不限于磷酸三苯基酯和 Merpol

A 的至少一种。Merpol A 是从 Stepan Chemical Co 和 / 或 E. I. duPont de Nemours & Co. 购得的磷酸酯。据认为 Merpol A 的 CAS 注册号为 CAS 注册 #37208-27-8。

[1484] 在一个实施方案中,本发明的聚酯组合物和 / 或方法可以包括磷酸 2- 乙基己基二苯基酯。

[1485] 在一个实施方案中,可用于本发明的磷化合物包括但不限于至少一种二亚磷酸酯。

[1486] 在一个实施方案中,可用于本发明的磷化合物包括但不限于至少一种二亚磷酸酯,其包含 2,4,8,10- 四氧杂 -3,9- 二磷杂螺 [5.5] 十一烷结构,例如 Weston 619 (GE Specialty Chemicals, CAS# 3806-34-6) 和 / 或 Doverphos S-9228 (Dover Chemicals, CAS# 154862-43-8)。

[1487] 在一个实施方案中,可用于本发明的磷化合物包括至少一种氧化膦,例如三苯基氧化膦。

[1488] 在一个实施方案中,可用于本发明的磷化合物包括至少一种混合的亚磷酸烷基芳基酯,例如二 (2,4- 二枯基苯基) 季戊四醇二亚磷酸酯,也称为 Doverphos S-9228 (Dover Chemicals, CAS# 154862-43-8)。

[1489] 在一个实施方案中,本文所述的用于制备聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法包括至少一种本文所述的磷化合物。

[1490] 在一个实施方案中,本文所述的用于制备任何聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法可以包括至少一种二亚磷酸酯。

[1491] 在一个实施方案中,本文所述的用于制备任何聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法可以包括至少一种二亚磷酸酯,其包含 2,4,8,10- 四氧杂 -3,9- 二磷杂螺 [5.5] 十一烷结构,例如 Weston 619 (GE Specialty Chemicals, CAS# 3806-34-6) 和 / 或 Doverphos S-9228 (Dover Chemicals, CAS# 154862-43-8)。

[1492] 在一个实施方案中,本文所述的用于制备任何聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法可以包括至少一种氧化膦,例如三苯基氧化膦。

[1493] 在一个实施方案中,本文所述的用于制备任何聚酯组合物和 / 或聚酯的任何方法可以包括至少一种混合的亚磷酸烷基芳基酯,例如二 (2,4- 二枯基苯基) 季戊四醇二亚磷酸酯,也称为 Doverphos S-9228 (Dover Chemicals, CAS# 154862-43-8)。

[1494] 当将磷添加到本发明的聚酯和 / 或聚酯组合物和 / 或制备聚酯的方法中时,其以本文所述的磷化合物的形式,例如至少一种磷酸酯、至少一种二亚磷酸酯、至少一种磷酸盐的形式添加。添加到本发明的聚酯和 / 或本发明的聚酯组合物和 / 或本发明的方法中的磷化合物 (例如至少一种二亚磷酸酯) 的量可以以存在于最终聚酯中的磷原子形式测量,例如以重量 ppm 测量。

[1495] 在聚合或后制造期间添加的热稳定剂的量可以包括但不限于: 1-5000ppm, 1-1000ppm, 1-900ppm, 1-800ppm, 1-700ppm, 1-600ppm, 1-500ppm, 1-400ppm, 1-350ppm, 1-300ppm, 1-250ppm, 1-200ppm, 1-150ppm, 1-100ppm, 10-5000ppm, 10-1000ppm, 10-900ppm, 10-800ppm, 10-700ppm, 10-600ppm, 10-500ppm, 10-400ppm, 10-350ppm, 10-300ppm, 10-250ppm, 10-200ppm, 10-150ppm, 10-100ppm, 基于聚酯组合物的总重量。

[1496] 在一个实施方案中,在聚合期间添加的本发明的磷化合物 (例如二亚磷酸酯、磷酸

酯等)的量选自下列量:1-5000ppm,1-1000ppm,1-900ppm,1-800ppm,1-700ppm,1-600ppm,1-500ppm,1-400ppm,1-350ppm,1-300ppm,1-250ppm,1-200ppm,1-150ppm,1-100ppm,1-60ppm,2-5000ppm,2-1000ppm,2-900ppm,2-800ppm,2-700ppm,2-600ppm,2-500ppm,2-400ppm,2-350ppm,2-300ppm,2-250ppm,2-200ppm,2-150ppm,2-100ppm,2-60ppm,2-20ppm,3-5000ppm,3-1000ppm,3-900ppm,3-800ppm,3-700ppm,3-600ppm,3-500ppm,3-400ppm,3-350ppm,3-300ppm,3-250ppm,3-200ppm,3-150ppm,3-100ppm,3-60ppm,3-20ppm,4-5000ppm,4-1000ppm,4-900ppm,4-800ppm,4-700ppm,4-600ppm,4-500ppm,4-400ppm,4-350ppm,4-300ppm,4-250ppm,4-200ppm,4-150ppm,4-100ppm,4-60ppm,4-20ppm,5-5000ppm,5-1000ppm,5-900ppm,5-800ppm,5-700ppm,5-600ppm,5-500ppm,5-400ppm,5-350ppm,5-300ppm,5-250ppm,5-200ppm,5-150ppm,5-100ppm,5-60ppm,5-20ppm,6-5000ppm,6-1000ppm,6-900ppm,6-800ppm,6-700ppm,6-600ppm,6-500ppm,6-400ppm,6-350ppm,6-300ppm,6-250ppm,6-200ppm,6-150ppm,6-100ppm,6-60ppm,6-20ppm,7-5000ppm,7-1000ppm,7-900ppm,7-800ppm,7-700ppm,7-600ppm,7-500ppm,7-400ppm,7-350ppm,7-300ppm,7-250ppm,7-200ppm,7-150ppm,7-100ppm,7-60ppm,7-20ppm,8-5000ppm,8-1000ppm,8-900ppm,8-800ppm,8-700ppm,8-600ppm,8-500ppm,8-400ppm,8-350ppm,8-300ppm,8-250ppm,8-200ppm,8-150ppm,8-100ppm,8-60ppm,8-20ppm,9-5000ppm,9-1000ppm,9-900ppm,9-800ppm,9-700ppm,9-600ppm,9-500ppm,9-400ppm,9-350ppm,9-300ppm,9-250ppm,9-200ppm,9-150ppm,9-100ppm,9-60ppm,9-20ppm,10-5000ppm,10-1000ppm,10-900ppm,10-800ppm,10-700ppm,10-600ppm,10-500ppm,10-400ppm,10-350ppm,10-300ppm,10-250ppm,10-200ppm,10-150ppm,10-100ppm,10-60ppm,10-20ppm,50-5000ppm,50-1000ppm,50-900ppm,50-800ppm,50-700ppm,50-600ppm,50-500ppm,50-400ppm,50-350ppm,50-300ppm,50-250ppm,50-200ppm,50-150ppm,50-100ppm,50-80ppm,100-5000ppm,100-1000ppm,100-900ppm,100-800ppm,100-700ppm,100-600ppm,100-500ppm,100-400ppm,100-350ppm,100-300ppm,100-250ppm,100-200ppm,100-150ppm,150-5000ppm,150-1000ppm,150-900ppm,150-800ppm,150-700ppm,150-600ppm,150-500ppm,150-400ppm,150-350ppm,150-300ppm,150-250ppm,150-200ppm,200-5000ppm,200-1000ppm,200-900ppm,200-800ppm,200-700ppm,200-600ppm,200-500ppm,200-400ppm,200-350ppm,200-300ppm,200-250ppm,250-5000ppm,250-1000ppm,250-900ppm,250-800ppm,250-700ppm,250-600ppm,250-500ppm,250-400ppm,250-350ppm,250-300ppm,500-5000ppm,300-1000ppm,300-900ppm,300-800ppm,300-700ppm,300-600ppm,300-500ppm,300-400ppm,300-350ppm,350-5000ppm,350-1000ppm,350-900ppm,350-800ppm,350-700ppm,350-600ppm,350-500ppm,350-400ppm,基于聚酯组合物的总重量,并且以最终聚酯中的磷原子形式测量。

[1497] 用于制备可用于本发明的聚酯的本发明方法的适宜催化剂包括至少一种锡化合物。本发明的聚酯组合物也可包含至少一种可用于本发明方法的锡化合物。其它催化剂可以与至少一种锡化合物组合用于本发明。其它催化剂可以包括但不限于基于钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂。在一个实施方案中,催化剂可以是至少一种锡化合物和至少一种选自钛化合物的催化剂的组合。

[1498] 催化剂的量可介于 10ppm-20,000ppm, 或 10ppm-10,000ppm, 或 10ppm-5,000ppm, 或 10ppm-1,000ppm, 或 10ppm-500ppm, 或 10ppm-300ppm, 或 10ppm-250ppm, 基于催化剂金属及基于最终聚合物的重量。所述方法可以以间歇或连续方法进行。在一个实施方案中, 催化剂是锡化合物。在一个实施方案中, 催化剂仅是锡化合物。在一个实施方案中, 锡化合物可以用于酯化反应或缩聚反应或这两种反应。在另一个实施方案中, 催化剂仅是用于酯化反应的锡化合物。通常, 在一个实施方案中, 锡化合物催化剂以约 0.005% - 约 0.2% 的量使用, 基于二羧酸或二羧酸酯的重量。通常, 在一个实施方案中, 在聚酯中作为残留物存在的元素锡基于聚酯重量应小于约 700ppm, 基于聚酯的总重量。

[1499] 当将锡添加到本发明的聚酯和 / 或聚酯组合物和 / 或制备聚酯的方法中时, 其以锡化合物的形式添加到制备聚酯的方法中。添加到本发明的聚酯和 / 或本发明的聚酯组合物和 / 或本发明的方法中的锡化合物的量可以以存在于最终聚酯中的锡原子形式测量, 例如以重量 ppm 测量。

[1500] 在另一个实施方案中, 催化剂仅是用于酯化反应的锡化合物, 其量为 10ppm-20,000ppm, 或 10-10,000ppm, 或 10-5000ppm, 或 10-4500ppm, 或 10-4000ppm, 或 10-3500ppm, 或 10-3000ppm, 或 10-2500ppm, 或 10-2000ppm, 或 10-1500ppm, 或 10-1000ppm, 或 10-500ppm, 或 10-300ppm, 或 10-250ppm, 或 15ppm-20,000ppm, 或 15-10,000ppm, 或 15-5000ppm, 或 15-4500ppm, 或 15-4000ppm, 或 15-3500ppm, 或 15-3000ppm, 或 15-2500ppm, 或 15-2000ppm, 或 15-1500ppm, 或 15-1000ppm, 或 15-500ppm, 或 15-400ppm, 或 15-300ppm, 或 15-250ppm, 或 20ppm-20,000ppm, 或 20-10,000ppm, 或 20-5000ppm, 或 20-4500ppm, 或 20-4000ppm, 或 20-3500ppm, 或 20-3000ppm, 或 20-2500ppm, 或 20-2000ppm, 或 20-1500ppm, 或 20-1000ppm, 或 20-500ppm, 或 20-300ppm, 或 20-250ppm 25ppm-20,000ppm, 或 25-10,000ppm, 或 25-5000ppm, 或 25-4500ppm, 或 25-4000ppm, 或 25-3500ppm, 或 25-3000ppm, 或 25-2500ppm, 或 25-2000ppm, 或 25-1500ppm, 或 25-1000ppm, 或 25-500ppm, 或 25-400ppm, 或 25-300ppm, 或 25-250ppm, 或 30ppm-20,000ppm, 或 30-10,000ppm, 或 30-5000ppm, 或 30-4500ppm, 或 30-4000ppm, 或 30-3500ppm, 或 30-3000ppm, 或 30-2500ppm, 或 30-2000ppm, 或 30-1500ppm 或 30-1000ppm, 或 30-500ppm, 或 30-300ppm, 或 30-250ppm, 或 35ppm-20,000ppm, 或 35-10,000ppm, 或 35-5000ppm, 或 35-4500ppm, 或 35-4000ppm, 或 35-3500ppm, 或 35-3000ppm, 或 35-2500ppm, 或 35-2000ppm, 或 35-1500ppm, 或 35-1000ppm, 或 35-500ppm, 或 35-300ppm, 或 35-250ppm, 或 40ppm-20,000ppm, 或 40-10,000ppm, 或 40-5000ppm, 或 40-4500ppm, 或 40-4000ppm, 或 40-3500ppm, 或 40-3000ppm, 或 40-2500ppm, 或 40-2000ppm, 或 40-1500ppm, 或 40-1000ppm, 或 40-500ppm, 或 40-300ppm, 或 40-250ppm, 或 40-200ppm, 或 45ppm-20,000ppm, 或 45-10,000ppm, 或 45-5000ppm, 或 45-4500ppm, 或 45-4000ppm, 或 45-3500ppm, 或 45-3000ppm, 或 45-2500ppm, 或 45-2000ppm, 或 45-1500ppm, 或 45-1000ppm, 或 45-500ppm, 或 45-300ppm, 或 45-250ppm, 或 50ppm-20,000ppm, 或 50-10,000ppm, 或 50-5000ppm, 或 50-4500ppm, 或 50-4000ppm, 或 50-3500ppm, 或 50-3000ppm, 或 50-2500ppm, 或 50-2000ppm, 或 50-1500ppm, 或 50-1000ppm, 或 50-500ppm, 或 50-300ppm, 或 50-250ppm, 或 50-200ppm, 或 50-150ppm, 或 50-125ppm, 基于最终聚酯的重量, 以最终聚酯中的锡原子形式测量。

[1501] 在另一个实施方案中, 本发明的聚酯可以使用至少一种锡化合物作为催化剂而制

备。例如,参见 USP 2,720,507,其中关于锡催化剂的部分引入本文作为参考。这些催化剂是包含至少一个有机基团的锡化合物。这些催化剂包括二价或四价锡两者,其具有下列通式:

[1502] A. $M_2(Sn(OR)_4)$

[1503] B. $MH(Sn(OR)_4)$

[1504] C. $M'(Sn(OR)_4)$

[1505] D. $M'(HSn(OR)_4)_2$

[1506] E. $M_2(Sn(OR)_6)$

[1507] F. $MH(Sn(OR)_6)$

[1508] G. $M'(Sn(OR)_6)$

[1509] H. $M'(HSn(OR)_6)_2$

[1510] I. $Sn(OR)_2$

[1511] J. $Sn(OR)_4$

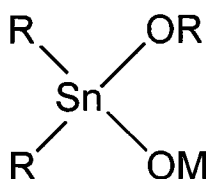
[1512] K. SnR'_2

[1513] L. SnR'_4

[1514] M. R'_2SnO

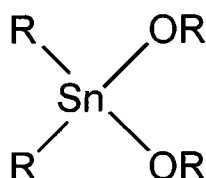
[1515] N.

[1516]



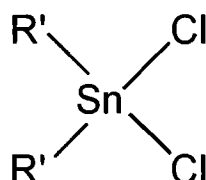
[1517] O.

[1518]



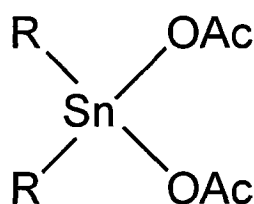
[1519] P.

[1520]



[1521] Q.

[1522]



[1523] 其中 M 为碱金属,例如锂、钠或钾,M' 为碱土金属,例如 Mg、Ca 或 Sr,各个 R 代表包含 1-8 个碳原子的烷基,各个 R' 基团代表选自包含 1-8 个碳原子的烷基(即 R 基团)和包含 6-9 个碳原子的苯系的芳基基团(例如苯基、甲苯基、苄基、苯乙基等基团)组成的那些基团的取代基,和 Ac 代表衍生自包含 2-18 个碳原子的有机酸的酰基基团(例如乙酰基、丁酰基、月桂酰基、苯甲酰基、硬脂酰基等)。

[1524] 新型双金属醇盐催化剂可以如 Meerwein, Ann. 476, 113(1929) 所述制备。如由 Meerwein 所示,这些催化剂不仅仅是两种金属醇盐的混合物。它们是具有盐状结构的明确化合物。这些是由以上式 A-H 所示的化合物。未经 Meerwein 专门描述的那些化合物可以通过类似于由 Meerwein 提出的工作实施例和方法的程序制备。

[1525] 其它锡化合物也可以通过各种诸如下列文献所述的那些方法的方法制备:

[1526] 关于二卤化二芳基锡(式 P)的制备参见 Ber. 62, 996(1929); J. Am. Chem. Soc. 49, 1369(1927)。关于二卤化二芳基锡(式 P)的制备参见 J. Am. Chem. Soc. 47, 2568(1925); C. A. 41, 90(1947)。关于氧化二芳基锡(式 M)的制备参见 J. Am. Chem. Soc. 48, 1054(1926)。关于四芳基锡化合物(式 K)的制备参见 C. A. 32, 5387(1938)。关于醇锡(式 J)的制备参见 C. A. 24, 586(1930)。关于烷基锡盐(式 Q)的制备参见 C. A. 31, 4290。关于烷基锡化合物(式 K 和 L)的制备参见 C. A. 35, 2470(1941); C. A. 33, 5357(1939)。关于混合的烷基芳基锡(式 K 和 L)的制备参见 C. A. 31, 4290(1937); C. A. 38, 331(1944)。关于其它未被这些引用文献覆盖的锡化合物的制备参见“Die Chemie der Metal-Organischen Verbindungen.”, Krause 和 V. Grosse, Berlin 出版, 1937, Gebroder-Borntrager。

[1527] 醇锡(式 I 和 J)和双金属醇盐(式 A-H)包含 R 取代基,该取代基可以代表直链和支链烷基基团两者,例如二乙醇盐、四甲醇盐、四丁醇盐、四叔丁醇盐、四己醇盐等。

[1528] 烷基衍生物(式 K 和 L)包含一个或多个通过直接的 C-Sn 键连接于锡原子的烷基基团,例如二丁基锡、二己基锡、叔丁基锡、四乙基锡、四甲基锡、二辛基锡等。四烷基基团的两个可以用氧原子替换,形成具有式 M 的化合物,即氧化二甲基锡、氧化二乙基锡、氧化二丁基锡、氧化二庚基锡等。在一个实施方案中,锡催化剂包含氧化二甲基锡。

[1529] 通过使氧化二烷基锡与碱金属醇盐在醇溶液中反应形成具有式 N 的化合物(该化合物是特别有用的催化剂),例如使氧化二丁基锡与乙醇钠反应等可以形成络合物。该式拟代表所述的反应产物。包含烷基和烷氧基基团的锡化合物也是有用的催化剂(见式 O),例如二乙醇二乙基锡、二丁醇二丁基锡、二甲醇二己基锡等。

[1530] 衍生自氧化二烷基锡与羧酸或盐酸反应的盐作为催化剂也是特别有价值的;见式 P 和 Q。这些催化缩合剂的实例包括二乙酸二丁基锡、二丁酸二乙基锡、二月桂酸二丁基锡、二苯甲酸二甲基锡、二氯化二丁基锡、二氯化二乙基锡、二氯化二辛基锡、二硬脂酸二己基锡等。

[1531] 可以制备具有式 K、L 和 M 的锡化合物,其中一个或多个 R' 基团代表苯系的芳基基团,例如苯基、甲苯基、苄基等。实例包括二苯基锡、四苯基锡、二苯基二丁基锡、二甲苯基二乙基锡、氧化二苯基锡、二苄基锡、四苄基锡、氧化二([B- 苯基乙基])锡、氧化二苄基锡等。

[1532] 可用于本发明的催化剂的实例包括但不限于下列的一种或多种:三-2-乙基己酸丁基锡、二乙酸二丁基锡、氧化二丁基锡和氧化二甲基锡。

[1533] 在一个实施方案中,可用于本发明的催化剂包括但不限于下列的一种或多种:

三-2-乙基己酸丁基锡、二乙酸二丁基锡、氧化二丁基锡和氧化二甲基锡。

[1534] 使用基于锡的催化剂制备聚酯的方法是公知的并且记载于上述 USP 2,720,507 中。

[1535] 可用于本发明的聚酯组合物的聚酯部分可以通过文献中已知的方法,例如通过均匀溶液法、通过熔体中的酯交换法和通过双相界面法制备。适宜的方法包括但不限于一种或多种二羧酸与一种或多种二醇在 100°C -315°C 的温度和 0.1-760mmHg 的压力下反应足以形成聚酯的时间的步骤。参见 USP 3,772,405 关于制备聚酯的方法,在此引入关于这种方法的公开内容作为参考。

[1536] 聚酯一般可通过下述过程制备:在本文所述的锡催化剂存在下,在缩合期间逐渐升高直至约 225-310°C 的高温下,在惰性气氛下,缩合二羧酸或二羧酸酯与二醇,并且在缩合的后期期间在低压下进行缩合,如在此引入作为参考的 USP 2,720,507 的进一步细节所述。

[1537] 在另一方面,本发明涉及制备本发明的共聚酯的方法。在一个实施方案中,该方法涉及制备包含对苯二甲酸、2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 1,4-环己烷二甲醇的共聚酯。该方法包括以下步骤:

[1538] (A) 在至少一种锡催化剂和至少一种磷化合物存在下,在 150-250°C 加热包含可用于本发明的聚酯的单体的混合物足以产生初始聚酯的时间;

[1539] (B) 通过在 240-320°C 加热 1-6 小时而缩聚步骤 (A) 的产物;和

[1540] (C) 除去任何未反应的二醇。

[1541] 用于酯化步骤 (A) 的反应时间依赖于所选的温度、压力和二醇与二羧酸的进料摩尔比。

[1542] 在一个实施方案中,步骤 (A) 可以进行直到 50wt% 或更多的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇已经反应。步骤 (A) 可以在 0psig-100psig 的压力下进行。与可用于本发明的任何催化剂相联系使用的术语“反应产物”是指催化剂和任何用于制备聚酯的单体的缩聚或酯化反应的任何产物以及催化剂与其它类型添加剂之间的缩聚或酯化反应的产物。

[1543] 典型地,步骤 (B) 和 (C) 可以同时进行。这些步骤可以通过本领域已知的方法进行,例如通过将反应混合物置于 0.002psig 至低于大气压的压力下,或者通过在混合物上吹热氮气。

[1544] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤:

[1545] (I) 在选自 150°C -200°C 的至少一个温度下,在选自 0psig-75psig 范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含:

[1546] (a) 二羧酸组分,包含:

[1547] (i) 70-100mol% 的对苯二甲酸残基;

[1548] (ii) 0-30mol% 的具有至多 20 个碳原子的芳族二羧酸残基;和

[1549] (iii) 0-10mol% 的具有至多 16 个碳原子的脂族二羧酸残基;和

[1550] (b) 二醇组分,包含:

[1551] (i) 1-99mol% 的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;和

[1552] (ii) 1-99mol% 的环己烷二甲醇残基;

- [1553] 其中在步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为1.0-1.5/1.0;
- [1554] 其中在下列物质存在下加热步骤(I)中的混合物:
- [1555] (i)至少一种催化剂,其包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂;
- [1556] (II)在230℃-320℃,在选自步骤(I)的最终压力至0.02托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤(I)的产物1-6小时,形成最终聚酯;
- [1557] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总mol%为100mol%;和其中最终聚酯的二醇组分的总mol%为100mol%。
- [1558] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于制备可用于本发明的任何聚酯的方法,包括下列步骤:
- [1559] (I)在选自150℃-200℃的至少一个温度下,在选自0psig-75psig范围的至少一个压力下加热一种混合物,其中所述混合物包含:
- [1560] (a)二羧酸组分,包含:
- [1561] (i)70-100mol%的对苯二甲酸残基;
- [1562] (ii)0-30mol%的具有至多20个碳原子的芳族二羧酸残基;和
- [1563] (iii)0-10mol%的具有至多16个碳原子的脂族二羧酸残基;和
- [1564] (b)二醇组分,包含:
- [1565] (i)1-99mol%的2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基;和
- [1566] (ii)1-99mol%的环己烷二甲醇残基;
- [1567] 其中在步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为1.0-1.5/1.0;
- [1568] 其中在至少一种催化剂存在下加热步骤(I)中的混合物,所述催化剂包含至少一种锡化合物和任选的至少一种选自钛、镓、锌、锑、钴、锰、镁、锆、锂、铝化合物及含氢氧化锂或氢氧化钠的铝化合物的催化剂;和
- [1569] (II)在230℃-320℃,在选自步骤(I)的最终压力至0.02托绝对压力范围的至少一个压力下加热步骤(I)的产物1-6小时,形成最终聚酯;
- [1570] 其中最终聚酯的二羧酸组分的总mol%为100mol%;
- [1571] 其中最终聚酯的二醇组分的总mol%为100mol%。
- [1572] 其中至少一种磷化合物,例如至少一种磷酸酯被添加到步骤(I)、步骤(II)和/或步骤(I)及(II)两者中;和
- [1573] 其中添加磷化合物,例如至少一种磷酸酯导致在可用于本发明的最终聚酯中总锡原子与总磷原子的重量比为2-10:1。
- [1574] 例如,在前面两个段落中,可以在本发明的步骤(I)、(II)和/或步骤(I)及(II)两者中添加至少一种磷化合物。在一个实施方案中,在步骤(I)中添加磷化合物。磷化合物可以包含例如至少一种磷酸酯。
- [1575] 在可用于制备可用于本发明的聚酯的任何方法中,至少一种热稳定剂、其反应产物及其混合物可以在酯化、缩聚或两者期间添加,和/或可以在后聚合期间添加。在一个实施方案中,可用于本发明的任何方法的热稳定剂可以在酯化期间添加。在一个实施方案中,如果热稳定剂在酯化和缩聚两者之后添加,则基于最终聚酯的总重量其添加量为1-2wt%。在一个实施方案中,热稳定剂可以包含至少一种可用于本发明的磷化合物。在一个实施方

案中,热稳定剂可以包含至少一种磷酸酯。在一个实施方案中,热稳定剂可以包含至少一种在酯化步骤期间添加的磷化合物。在一个实施方案中,热稳定剂可以包含至少一种例如在酯化步骤期间添加的磷酸酯。

[1576] 在一个实施方案中,据认为当包含至少一种本文所述的磷化合物的至少一种热稳定剂在制备根据本发明的聚酯的方法期间使用时,聚酯可以更容易地制备而不会发生至少一种下列情形:起泡、放射斑形成、颜色形成、发泡、放出气体和不稳定熔体液面,即聚酯或聚酯生产和加工体系的波动。在另一个实施方案中,据认为本发明的至少一种方法提供了在不会发生上述至少一种困境的情况下更容易大量生产可用于本发明的聚酯的方法(例如中试规模和/或工业生产)。

[1577] 本文所用术语“大量”包括以超过 100 磅的量生产的可用于本发明的聚酯的量。在一个实施方案中,本文所用术语“大量”包括以超过 1000 磅的量生产的可用于本发明的聚酯的量。

[1578] 在一方面,制备可用于本发明的聚酯的方法可以包括间歇或连续方法。

[1579] 在一方面,制备可用于本发明的聚酯的方法可以包括连续方法。

[1580] 据认为制备可用于本发明的聚酯的任何方法可以用于制备可用于本发明的任何聚酯。

[1581] 酯化步骤(I)的反应时间取决于所选的温度、压力和二醇与二羧酸的进料摩尔比。

[1582] 在一个实施方案中,用于本发明任何方法的步骤(II)的压力包括选自 20 托绝对压力 -0.02 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,用于本发明任何方法的步骤(II)的压力包括选自 10 托绝对压力 -0.02 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,用于本发明任何方法的步骤(II)的压力包括选自 5 托绝对压力 -0.02 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,用于本发明任何方法的步骤(II)的压力包括选自 3 托绝对压力 -0.02 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,用于本发明任何方法的步骤(II)的压力包括选自 20 托绝对压力 -0.1 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,用于本发明任何方法的步骤(II)的压力包括选自 10 托绝对压力 -0.1 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,用于本发明任何方法的步骤(II)的压力包括选自 5 托绝对压力 -0.1 托绝对压力的至少一个压力;在一个实施方案中,用于本发明任何方法的步骤(II)的压力包括选自 3 托绝对压力 -0.1 托绝对压力的至少一个压力。

[1583] 在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.0-1.5/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.5/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.3/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.2/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.15/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.10/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.5/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.3/1.0;在

一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.2/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.15/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.03-1.10/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.5/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.3/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.2/1.0;在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.05-1.15/1.0;和在一个实施方案中,在本发明任何方法的步骤(I)中添加的二醇组分/二羧酸组分的摩尔比为 1.01-1.10/1.0。

[1584] 在用于制备可用于本发明的聚酯的任何方法实施方案中,步骤(II)的加热时间可以为 1-5 小时,或 1-4 小时,或 1-3 小时,或 1.5-3 小时,或 1-2 小时。在一个实施方案中,步骤(II)的加热时间可以为 1.5-3 小时。

[1585] 在一个实施方案中,在本发明方法中添加磷化合物可以导致在可用于本发明的最终聚酯中总磷原子与总锡原子的重量比为 2-10 : 1。在一个实施方案中,在所述方法中添加磷化合物可以导致在最终聚酯中总磷原子与总锡原子的重量比为 5-9 : 1。在一个实施方案中,在所述方法中添加磷化合物可以导致在最终聚酯中总磷原子与总锡原子的重量比为 6-8 : 1。在一个实施方案中,在所述方法中添加磷化合物可以导致在最终聚酯中总磷原子与总锡原子的重量比为 7 : 1。例如,存在于最终聚酯中的锡原子和磷原子的重量可以以 ppm 测量,并且可以导致在最终聚酯中总锡原子与总磷原子的重量比为任何上述重量比。

[1586] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中锡原子的量可以为 15-400ppm,基于最终聚酯的重量。

[1587] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中锡原子的量可以为 25-400ppm,基于最终聚酯的重量。

[1588] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中锡原子的量可以为 40-200ppm,基于最终聚酯的重量。

[1589] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中锡原子的量可以为 50-125ppm,基于最终聚酯的重量。

[1590] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 1-100ppm,基于最终聚酯的重量。

[1591] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 4-60ppm,基于最终聚酯的重量。

[1592] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 6-20ppm,基于最终聚酯的重量。

[1593] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 1-100ppm,基于最终聚酯的重量,并且在最终聚酯中锡原子的量可以为 15-400ppm,基于最终聚酯的重量。

[1594] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 1-100ppm,基于最终聚酯的重量,并且在最终聚酯中锡原子的量可以为 25-400ppm,基于最终聚酯的重

量。

[1595] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 4-60ppm,基于最终聚酯的重量,并且在最终聚酯中锡原子的量可以为 40-200ppm,基于最终聚酯的重量。

[1596] 在一个实施方案中,在可用于本发明的最终聚酯中磷原子的量可以为 6-20ppm,基于最终聚酯的重量,并且在最终聚酯中锡原子的量可以为 50-125ppm,基于最终聚酯的重量。

[1597] 本发明进一步涉及由上述方法制备的聚酯组合物。

[1598] 本发明进一步涉及聚合物共混物。该共混物包含:

[1599] (a) 5-95wt% 至少一种上述聚酯;和

[1600] (b) 5-95wt% 至少一种聚合物组分。

[1601] 聚合物组分的适宜实例包括但不限于尼龙、不同于本文所述的聚酯、聚酰胺如来自 DuPont 的 ZYTEL®;聚苯乙烯、聚苯乙烯共聚物、苯乙烯丙烯腈共聚物、丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸系共聚物、聚醚酰亚胺如 ULTEM® (来自 General Electric 的聚醚酰亚胺);聚苯醚如聚(2,6-二甲基苯醚)或聚苯醚/聚苯乙烯共混物如 NORYL1000® (来自 General Electric 的聚(2,6-二甲基苯醚)和聚苯乙烯树脂的共混物);聚苯硫醚;聚苯硫醚/砜;聚(酯-碳酸酯);聚碳酸酯如 LEXAN® (来自 General Electric 的聚碳酸酯);聚砜;聚砜醚;和芳族二羟基化合物的聚(醚-酮);或任何上述聚合物的混合物。共混物可以通过本领域已知的常规加工技术制备,例如熔融共混或溶液共混。在一个实施方案中,在聚酯组合物中不存在共聚酯。如果在用于本发明的聚酯组合物的共混物中使用聚碳酸酯,则共混物可以是视觉上透明的。然而,用于本发明的聚酯组合物也考虑排除聚碳酸酯以及包括聚碳酸酯。

[1602] 可用于本发明的聚碳酸酯可以根据已知方法制备,例如通过使二羟基芳族化合物与碳酸酯前体如光气、卤代甲酸酯或碳酸酯酯、分子量调节剂、酸受体和催化剂反应。用于制备聚碳酸酯的方法是本领域已知的并记载于例如 USP 4,452,933 中,其中关于聚碳酸酯制备的公开内容在此引入作为参考。

[1603] 适宜碳酸酯前体的实例包括但不限于碳酰溴、碳酰氯或其混合物;碳酸二苯酯;碳酸二(卤代苯基)酯,例如碳酸二(三氯苯基)酯、碳酸二(三溴苯基)酯等;碳酸二(烷基苯基)酯,例如碳酸二(甲苯基)酯;碳酸二(萘基)酯;碳酸二(氯萘基)酯或其混合物;和二羟基苯酚的二卤代甲酸酯。

[1604] 适宜分子量调节剂的实例包括但不限于苯酚、环己醇、甲醇、烷基化苯酚如辛基苯酚、对叔丁基苯酚等。在一个实施方案中,分子量调节剂是苯酚或烷基化苯酚。

[1605] 酸受体可以是有机或无机酸受体。适宜的有机酸受体可以是叔胺,并且包括但不限于诸如吡啶、三乙胺、二甲基苯胺、四丁胺等的物质。无机酸受体可以是碱金属或碱土金属的氢氧化物、碳酸盐、碳酸氢盐或磷酸盐。

[1606] 可以使用的催化剂包括但不限于通常有助于单体与光气聚合的那些。适宜的催化剂包括但不限于叔胺,例如三乙胺、三丙胺、N,N-二甲基苯胺;季铵化合物如四乙基溴化铵、十六烷基三乙基溴化铵、四正庚基碘化铵、四正丙基溴化铵、四甲基氯化铵、四甲基氢氧化铵、四正丁基碘化铵、苄基三甲基氯化铵;和季磷化合物,例如正丁基三苯基溴化磷和甲

基三苯基溴化磷。

[1607] 可用于本发明聚酯组合物的聚碳酸酯可以是共聚酯碳酸酯,如 USP 3,169,121; 3,207,814; 4,194,038; 4,156,069; 4,430,484, 4,465,820 和 4,981,898 所记载的那些,其中这些美国专利的每一篇关于共聚酯碳酸酯的公开内容在此引入作为参考。

[1608] 用于本发明的共聚酯碳酸酯可以商购和 / 或可以由本领域已知的方法制备。例如,它们可以典型地通过至少一种二羟基芳族化合物与光气和至少一种二酰氯,特别是间苯二甲酰氯、对苯二甲酰氯或两者的混合物反应获得。

[1609] 另外,包含本发明的聚酯的聚酯组合物和聚合物共混物也可包含聚酯组合物总重量 0.01-25wt% 或 0.01-20wt% 或 0.01-15wt% 或 0.01-10wt% 或 0.01-5wt% 的普通添加剂,如色料,染料,脱模剂,阻燃剂,增塑剂,成核剂,稳定剂,包括但不限于 UV 稳定剂、热稳定剂和 / 或其反应产物,填料和冲击改性剂。本领域公知的且可用于本发明的典型市售冲击改性剂的实例包括但不限于乙烯 / 丙烯三元共聚物;官能化聚烯烃,如包含丙烯酸甲酯和 / 或甲基丙烯酸甘油酯的那些;基于苯乙烯的嵌段共聚物冲击改性剂;和各种丙烯酸系核 / 壳型冲击改性剂。例如,可通过将 UV 添加剂添加到本体中、或通过施涂硬涂层、或通过共挤出罩层 (cap layer) 而将其引入到制造的制品中。也考虑将这种添加剂的残留物作为聚酯组合物的一部分。

[1610] 本发明的聚酯可以包含至少一种扩链剂。

[1611] 适宜的扩链剂包括但不限于多官能 (包括但不限于双官能) 异氰酸酯,多官能环氧化物,包括例如环氧化酚醛树脂,和苯氧基树脂。在某些实施方案中,扩链剂可以在聚合过程的末尾或在聚合过程之后添加。如果在聚合过程之后添加,则可以通过在转化过程如注塑或挤塑期间配混或添加来引入扩链剂。扩链剂的用量可以根据所用具体单体的组成和所需要的物理性能而变化,但一般为约 0.1wt% - 约 10wt%,优选约 0.1wt% - 约 5wt%,基于聚酯的总重量。

[1612] 增强材料可用于本发明组合物。增强材料可包括但不限于炭丝、硅酸盐、云母、粘土、滑石、二氧化钛、硅灰石、玻璃碎片、玻璃珠和纤维,和聚合物纤维及其组合。在一个实施方案中,增强材料是玻璃,如纤维玻璃丝,玻璃和滑石、玻璃和云母及玻璃和聚合物纤维的混合物。

[1613] 在另一个实施方案中,本发明进一步涉及包含上述任何聚酯和共混物的制造制品。

[1614] 在另一个实施方案中,本发明进一步涉及包含本文所述任何聚酯和共混物的制造制品。挤塑、压延和 / 或模塑制品包括但不限于注塑制品、挤塑制品、流延挤塑制品、型材挤塑制品、熔纺制品、热成型制品、挤塑模制品、注坯吹塑模制品、注坯拉伸吹塑模制品、挤坯吹塑模制品和挤坯拉伸吹塑模制品。这些制品可以包括但不限于薄膜、瓶 (包括但不限于奶瓶)、容器、薄板和 / 或纤维。

[1615] 本发明的聚酯和 / 或聚酯共混物组合物可以用于形成纤维、薄膜、模制品、容器和薄板。将聚酯形成纤维、薄膜、模制品、容器和薄板的方法是本领域公知的。潜在的模制品的实例包括但不限于:医疗器材如透析设备,医用包装,保健用品,商业餐饮服务产品如食品盘、大玻璃杯和储藏盒,奶瓶,食品加工器、混合器和混合碗,器皿,水瓶,新鲜蔬菜保鲜盘,洗衣机操作面和真空吸尘器部件。其它潜在的模制品可能包括但不限于眼镜和框架。例如,

该材料可用于制备瓶子,包括但不限于奶瓶,因为它透明、坚韧、耐热,并且显示良好的水解稳定性。

[1616] 在另一个实施方案中,本发明进一步涉及包括包含本文所述聚酯组合物的薄膜和 / 或薄板的制造制品。

[1617] 用于本发明的薄膜和 / 或薄板可以具有对于本领域技术人员而言是显而易见的任何厚度。在一个实施方案中,本发明的薄膜具有不大于 40 密耳的厚度。在一个实施方案中,本发明的薄膜具有不大于 35 密耳的厚度。在一个实施方案中,本发明的薄膜具有不大于 30 密耳的厚度。在一个实施方案中,本发明的薄膜具有不大于 25 密耳的厚度。在一个实施方案中,本发明的薄膜具有不大于 20 密耳的厚度。

[1618] 在一个实施方案中,本发明的薄板具有不小于 20 密耳的厚度。在另一个实施方案中,本发明的薄板具有不小于 25 密耳的厚度。在另一个实施方案中,本发明的薄板具有不小于 30 密耳的厚度。在另一个实施方案中,本发明的薄板具有不小于 35 密耳的厚度。在另一个实施方案中,本发明的薄板具有不小于 40 密耳的厚度。

[1619] 本发明进一步涉及包含本发明聚酯组合物的薄膜和 / 或薄板。将聚酯形成薄膜和 / 或薄板的方法是本领域公知的。本发明的薄膜和 / 或薄板的实例包括但不限于挤塑薄膜和 / 或薄板、压延薄膜和 / 或薄板、压塑薄膜和 / 或薄板、溶液流延薄膜和 / 或薄板。制备薄膜和 / 或薄板的方法包括但不限于挤塑、压延、压塑和溶液流延。

[1620] 由可用于本发明的薄膜和 / 或薄板制备的潜在制品的实例包括但不限于单轴拉伸薄膜、双轴拉伸薄膜、收缩薄膜(无论是单轴还是双轴拉伸的)、液晶显示器薄膜(包括但不限于漫射板、补偿薄膜和保护薄膜)、热成型薄板、制版软片、室外标记、天窗、涂层、涂覆制品、涂漆制品、层压材料、层压制品和 / 或多壁薄膜或薄板。

[1621] 本文所用的“制版软片”是在其上或其中印刷有可热固化油墨(例如可加热固化油墨或可空气固化油墨)或可辐射固化油墨的薄膜。“可固化”是指能够进行聚合和 / 或交联。除了油墨之外,制版软片也可任选包括清漆、涂料、层压材料和粘合剂。

[1622] 示例性热或空气固化油墨包括分散在一种或多种标准载体树脂中的颜料。该颜料可以是 4B 调色剂(PR57)、2B 调色剂(PR48)、色淀红 C(PR53)、立索红(PR49)、氧化铁(PR101)、永固红 R(PR4)、永固红 2G(P05)、吡唑啉酮橙(P013)、二芳基黄(PY12、13、14)、单偶氮黄(PY3、5、98)、酞菁绿(PG7)、酞菁蓝,β型(PB15)、深蓝(PB62)、永固紫(PV23)、二氧化钛(PW6)、炭黑(炉子/烟道)(PB7)、PMTA 粉、绿、蓝、紫(PR81、PG1、PB1、PV3)、铜亚铁氰化物络合物(PR169、PG45、PB62、PV27)等。(上述括号内的符号指由英国染色工作者学会(the Society of Dyers and Colourists)制定的通用色指数)。这种颜料及其组合可用于获得各种颜色,包括但不限于白色、黑色、蓝色、紫色、红色、绿色、黄色、青色、品红色或橙色。

[1623] 其它示例性油墨,包括辐射固化油墨公开在 USP 5,382,292 中,其中这种油墨的公开内容在此引入作为参考。

[1624] 用于标准油墨的典型载体树脂的实例包括具有硝化纤维、酰胺、氨基甲酸酯、环氧化物、丙烯酸酯和 / 或酯官能团的那些。标准载体树脂包括硝化纤维、聚酰胺、聚氨酯、乙基纤维素、乙酸丙酸纤维素、(甲基)丙烯酸酯、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙酸乙烯酯、聚氯乙烯等的一种或多种。这种树脂可以与广泛使用的共混物(包括硝化纤维 / 聚酰胺和硝化纤维 /

聚氨酯)共混。

[1625] 油墨树脂通常可以在一种或多种溶剂中溶剂化或分散。所用的典型溶剂包括但不限于水、醇(例如乙醇、1-丙醇、异丙醇等)、乙酸酯(例如乙酸正丙酯)、脂族烃、芳族烃(例如甲苯)和酮。这种溶剂通常可以以足以提供粘度为至少 15 秒,例如至少 20 秒,至少 25 秒,或 25-35 秒的油墨的量掺入,所述粘度在本领域已知的 #2 赞恩(Zahn)杯上测定。在一个实施方案中,聚酯具有足够的 Tg 值,以得到热成型性,以及允许容易地印刷到制版软片上。

[1626] 在一个实施方案中,制版软片具有至少一种选自热成型性、韧性、透明性、耐化学性、Tg 和柔韧性的性能。

[1627] 制版软片可以用于各种应用,例如模内装饰制品、压花制品、硬涂层制品。制版软片可以是光滑的或有纹理的。

[1628] 示例性制版软片包括但不限于铭牌、膜开关盖层(例如用于器具);销售点显示器;洗衣机上平面或模内装饰板;冰箱上平面触摸板(例如电容触摸垫阵列);烘箱上的平板;汽车装饰用内饰板(例如聚酯层压材料);汽车仪表组板;手机盖;加热和通风控制显示器;汽车控制板;汽车齿轮变速板;汽车仪表板的控制显示器或报警信号;家用器具上的饰面、转盘或显示器;洗衣机上的饰面、转盘或显示器;洗碗机上的饰面、转盘或显示器;电子设备的键盘;移动电话、个人数字助手(PDAs 或手提电脑)或远程控制器的键盘;电子设备的显示器;手提电子设备如电话和 PDAs 的显示器;用于移动或标准电话的面板和外壳;电子设备上的徽标;和手提电话的徽标。

[1629] 多壁薄膜或薄板指作为由彼此借助竖直肋连接的多个层组成的型材挤出的薄板。多壁薄膜或薄板的实例包括但不限于户外遮蔽体(例如温室和商业遮篷)。

[1630] 包含可用于本发明的聚酯组合物的挤塑制品的实例包括但不限于热成型薄板、用于制版软片应用的薄膜、室外标记、天窗、多壁薄膜、用于塑料玻璃层压材料的塑料薄膜和液晶显示器(LCD)薄膜,包括但不限于用于 LCD 的漫射板、补偿薄膜和保护薄膜。

[1631] 在本发明范围内的包含本发明聚酯组合物的其它制品包括但不限于安全/运动制品(例如包括但不限于安全挡板、面罩、运动护目镜[短网拍墙球、滑雪等]、警察防暴挡板);波形板制品;娱乐/户外车辆和设备(实例包括但不限于草地拖拉机、摩托雪橇、摩托车挡风玻璃、露营窗、高尔夫车挡风玻璃、水上摩托);住宅和商业照明设备(实例包括但不限于漫射器,办公室、家庭和商业固定装置;高强度放电(HID)照明设备);电信/商业/电子设备(实例包括但不限于手机外壳、电视外壳、电脑外壳、音响外壳、PDAs 等);光学介质;制革床;多层薄板、挤出制品;硬质医用包装;静脉内组件;透析过滤器外壳;血液治疗容器;灭菌容器(例如婴儿护理灭菌容器);慰抚奶头、工具柄(实例包括但不限于螺丝刀、锤子等);热塑性制品;音障;汽车外件(前灯罩、尾灯罩、侧窗、遮阳篷顶);硬质消耗品/工业包装;浴盆;淋浴器;热槽;机器防护装置;自动售货机显示板;仪表;运动和娱乐设施(实例:游泳池围栏、体育馆座椅、曲棍球场、露天结构体、滑雪吊车);养鱼池;眼科用产品;装饰性阻挡窗;和汽车内件(仪表组板)。

[1632] 本发明还涉及本文所述的瓶子。将聚酯成形为瓶子的方法是本领域公知的。瓶子的实例包括但不限于诸如下列的瓶子:药瓶;奶瓶;水瓶;果汁瓶;重 200-800 克的大型商品水瓶;包括但不限于 2 升瓶、20 盎司瓶、16.9 盎司瓶的饮料瓶;医用瓶子;个人护理用瓶

子；碳酸软饮料瓶；热罐装瓶；水瓶；酒精饮料瓶如啤酒瓶和葡萄酒瓶；和包含至少一个柄的瓶子。这些瓶子包括但不限于注坯吹塑瓶、注坯拉伸吹塑瓶、挤坯吹塑瓶和挤坯拉伸吹塑瓶。制备瓶子的方法包括但不限于挤坯吹塑、挤坯拉伸吹塑、注坯吹塑和注坯拉伸吹塑。在每种情况下，本发明进一步涉及用于制备每种所述瓶子的预成型件（或型坯）。

[1633] 这些瓶子包括但不限于注坯吹塑瓶、注坯拉伸吹塑瓶、挤坯吹塑瓶和挤坯拉伸吹塑瓶。制备瓶子的方法包括但不限于挤坯吹塑、挤坯拉伸吹塑、注坯吹塑和注坯拉伸吹塑。

[1634] 容器的其它实例包括但不限于用于化妆品和个人护理应用的容器，包括瓶子、罐子、管形瓶和管子；灭菌容器；自助餐蒸锅；食品平底锅或盘；冷冻食品盘；可微波烹饪食品盘；热罐装容器；密封或覆盖食品盘的无定形盖或薄板；食品储存容器；例如，盒子；平底玻璃杯、有把的大罐、茶杯、碗，包括但不限于用于餐厅小器皿的那些；饮料容器；蒸煮袋食品容器；离心机碗；真空吸尘器箱及收集和处理箱。

[1635] 本文所用的“餐厅小器皿”是指用于食用或供应食品的任何容器。餐厅小器皿的实例包括有把的大罐、茶杯、任选包括柄的大杯子（包括装饰大杯子、单或双壁大杯子、加压大杯子、真空大杯子）、碗（例如供餐碗、汤碗、色拉碗）和盘子（例如食用和供餐盘，如便餐盘、碟子、西餐用大盘）。

[1636] 在一个实施方案中，用作餐厅小器皿的容器能够承受高于 0℃（例如 2℃）-5℃ 的冰箱温度。在另一个实施方案中，餐厅小器皿容器可以承受蒸汽处理和 / 或商业洗碗机条件。在另一个实施方案中，餐厅小器皿容器能够承受微波条件。在一个实施方案中，餐厅小器皿容器具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、Tg、水解稳定性和洗碗机稳定性的性能。

[1637] 在一个实施方案中，包含本发明的聚酯组合物的医疗器材包括但不限于包含可紫外线固化的基于硅氧烷的涂层的医疗器材，在医疗器材表面的至少一部分上包含含有环丁二醇的聚酯，其改善了耐蛋白性和生物相容性，可以被涂覆在各种基材上，并且克服了在前面公开的方法中指出的几种困难。

[1638] 在一个实施方案中，本发明包括热塑性制品，典型地为薄板材料形式，其中嵌有装饰性材料，其包含本文所述的任何组合物。

[1639] 本文所用的“食品储存容器”在通常用于储存和供应食品和饮料的温度，例如介于深度冷冻箱温度至诸如在低温烘箱中的温度或用于热饮料分配器的温度的热温度，能够储存和 / 或供应热和 / 或冷食品和 / 或饮料。在一个实施方案中，可以将食品储存容器密封以降低食品氧化速率。在另一个实施方案中，食品储存容器可以用于为进餐的顾客展示和供应食品。在一个实施方案中，食品储存容器能够储藏在冷冻箱中，例如在低于 0℃ 的温度，如 -20 至 0℃ 的温度（例如 -18℃）。在另一个实施方案中，食品储存容器能够在高于 0℃（例如 2℃）到 5℃ 的冰箱中储藏食品。在另一个实施方案中，食品储存容器可以承受蒸汽处理和 / 或商业洗碗机条件。在另一个实施方案中，食品储存容器能够承受微波条件。

[1640] 食品储存容器的实例包括自助餐蒸锅、食堂蒸汽盘、食品平底锅、热和冷饮料分配器（例如冰箱饮料分配器、自动热或冷饮料分配器）及食品储存盒。

[1641] 在一个实施方案中，食品储存容器具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、Tg 和水解稳定性的附加性能。

[1642] 在本发明的一个实施方案中，提供热塑性塑料制品，它是通过对一种或多种层压

材料或“夹层结构”施加热量和压力来获得的,其中至少一种所述层压材料按顺序包括(1)至少一层上部薄板材料,(2)至少一层装饰材料,和(3)至少一层下部薄板材料。任选地,粘合剂层可以在(1)和(2)之间和/或在(2)和(3)之间使用。该“夹层结构”的层(1)、(2)和/或(3)的任何一层可以包含本发明的任何组合物。

[1643] 本文所用的“眼科用产品”指据验光单制的眼镜用透镜、非据验光单制的眼镜用透镜、太阳镜透镜以及眼镜和太阳镜的框架。

[1644] 在一个实施方案中,眼科用产品选自带色眼镜透镜和硬涂层眼镜透镜。在一个实施方案中,眼镜透镜,如带色眼镜透镜或硬涂层眼镜透镜,包含至少一种偏振膜或偏振添加剂。

[1645] 在一个实施方案中,当产品是透镜时,眼科用产品具有 1.54 到 1.56 的折射指数。

[1646] 在一个实施方案中,眼科用产品可以具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性(例如承受透镜清洗剂、油、发用产品等)、T_g 和水解稳定性的性能。

[1647] 本文所用的“室外标记”指由本文所述的聚酯形成的表面,或含有涂有本文所述的聚酯或聚酯薄膜的符号(例如数字、字母、单词、图形等)、图案或设计。在一个实施方案中,室外标记包括含有聚酯的印刷符号、图案或设计。在一个实施方案中,该标记能够承受典型的气候条件,如雨、雪、冰、雨夹雪、高湿度、热、风、阳光或它们的组合,达到足够的时间段,例如一天到几年或更长的时间。

[1648] 示例性室外标记包括但不限于广告牌、霓虹招牌、电场致发光标记、电标记、荧光标记和发光二极管(LED)显示器。其它示例性标记包括但不限于涂漆的标记、乙烯基树脂装饰的标记、热成型的标记和有硬涂层的标记。

[1649] 在一个实施方案中,室外标记具有至少一种选自热成型性、韧性、透明性、耐化学性和 T_g 的性能。

[1650] 本文所用的“自动售货机显示板”指在自动售货机上的面板或侧板,它允许消费者观察待售的物品,或关于这些物品的广告。在一个实施方案中,自动售货机显示板可以是自动售货机的在视觉上透明的板,消费者透过它观察待售的物品。在其它实施方案中,自动售货机显示板可以具有足够的刚性以便将内容物容纳在该机器内和/或阻止破坏行为和/或盗窃。

[1651] 在一个实施方案中,自动售货机显示板可以具有现有技术中公知的尺寸,如在小吃、饮料、爆米花或不干胶贴纸/票自动售货机中的平面型显示板,和在例如口香糖加工机或膨松糖果加工机中的胶囊型显示板。

[1652] 在一个实施方案中,自动售货机显示板可以任选含有广告媒介或产品鉴定标志。此类信息可以由本领域中众所周知的方法例如丝网印制来施涂。

[1653] 在一个实施方案中,自动售货机显示板可以耐 -100℃ 到 120℃ 的温度。在另一个实施方案中,自动售货机显示板可以通过添加在本文公开的例如至少一种 UV 添加剂而成为耐 UV 性的。

[1654] 在一个实施方案中,自动售货机显示板具有至少一种选自热成型性、韧性、透明性、耐化学性和 T_g 的性能。

[1655] 本文使用的“销售点显示器”指具有至少一个用于显示物品的视觉上透明的面板的全部或部分合围的箱体。销售点显示器常常用于零售店以吸引顾客的目光。示例性销售

点显示器包括合围壁的展示架、柜台顶、合围的海报架台、展示箱（例如奖品展示箱）、标记框架以及计算机盘片如 CD 和 DVD 的盒子。销售点显示器可以包括架子和附加的容器，如杂志或小册子的夹持器。本领域普通技术人员可以容易地预想到根据所展示的物品确定的销售点显示器的形状和尺寸。例如，该显示器可以小到珠宝的盒子，或展示许多奖品的较大的合围的柜子。

[1656] 在一个实施方案中，销售点显示器具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、Tg 和水解稳定性的性能。

[1657] 本文使用的“静脉内组件”指从聚合物材料制造的用于将流体（例如药物、营养物质）给予到患者的血流中的组件。在一个实施方案中，静脉内组件是刚性组件。

[1658] 示例性静脉内组件包括 y 位 (y-site) 连接器组装件，鲁尔 (luer) 组件、过滤器、旋塞阀、歧管和阀门。y- 位连接器具有“Y”形状，包括具有第一通道的第一分支、具有第二通道的第二分支及与所述第一和第二分支连通的并具有与所述第一和第二通道连通的第三通道的第三分支。鲁尔组件包括鲁尔锁、连接器和阀门。

[1659] 在一个实施方案中，静脉内组件可以承受灭菌处理，如高压蒸汽灭菌、环氧乙烷气体灭菌、辐射灭菌和干热灭菌。在一个实施方案中，静脉内组件具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、Tg 和水解稳定性的性能。

[1660] 本文使用的“透析过滤器外壳”指具有多个开口的保护外壳，该开口用于容纳许多中空纤维或管材，其可用于将渗析液引入和排出入患者体内。在一个实施方案中，在保护外壳中一个开口的横截面积为 0.001cm^2 - 低于 50cm^2 。

[1661] 在一个实施方案中，透析过滤器外壳具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、Tg 和水解稳定性的性能。

[1662] 本文使用的“血液治疗容器”指用于对患者输入和输出血液的那些容器。示例性血液治疗容器包括充氧器、盒、离心机碗、收集和处理罐、泵筒体、静脉门外壳和透析器外壳。充氧器能够从患者的静脉血中除去二氧化碳，将氧引入到所抽出的血液中使之转化成动脉血，然后将充氧的血液输入患者体内。其它容器能够用于暂时容纳所抽出或贮存的血液，之后输入患者体内。

[1663] 在一个实施方案中，血液治疗容器可以承受灭菌处理，如高压蒸汽灭菌、环氧乙烷气体灭菌、辐射灭菌和干热灭菌。在一个实施方案中，血液治疗容器具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、Tg 和水解稳定性的性能。

[1664] 本文使用的“器具部件”指与器具一起使用的刚性零件。在一个实施方案中，该器具部件是可以部分地或完全地从器具上拆卸的。在另一个实施方案中，该器具部件是典型地从聚合物制造的部件。在一个实施方案中，该器具部件在视觉上是透明的。

[1665] 示例性器具部件包括需要韧性和耐久性的那些部件，如食品加工器、混合器、掺合器和切碎器所使用的杯和碗；可以承受冰箱和冷冻箱温度（例如从大于 0°C （例如 2°C ）到 5°C 的冰箱温度，或冷冻箱温度，例如低于 0°C 的温度，如 -20°C 到 0°C 的温度，例如 -18°C ）的部件，如冰箱和冷冻箱盘子、柜子和架子；在高达 90°C 的温度下具有足够水解稳定性的部件，如洗衣机门、蒸汽清洁器罐、茶壶和咖啡壶；和真空吸尘器罐和污物杯。

[1666] 在一个实施方案中，这些器具部件具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、Tg、水解稳定性和洗碗机稳定性的性能。器具部件也可以选自蒸汽清洁器罐，后者在一个实施

方案中可以具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、T_g 和水解稳定性的性能。

[1667] 在一个实施方案中,可用于器具部件的聚酯具有 105-140℃的 T_g 和该器具部件选自真空吸尘器罐和污物杯。在另一个实施方案中,可用于器具部件的聚酯具有 120-150℃的 T_g 和该器具部件选自蒸汽清洁器罐、茶壶和咖啡壶。

[1668] 本文使用的“天窗”指固定到屋顶表面上的可透过光的板,以便该板构成天花板的一部分。在一个实施方案中,该板是刚性的,例如具有足以实现稳定性和耐久性的尺寸,并且该尺寸可以容易地由本领域技术人员确定。在一个实施方案中,该天窗板具有大于 3/16 英寸的厚度,如至少 1/2 英寸的厚度。

[1669] 在一个实施方案中,该天窗板在视觉上是透明的。在一个实施方案中,该天窗板可以透过至少 35%的可见光,至少 50%,至少 75%,至少 80%,至少 90%,或甚至至少 95%的可见光。在另一个实施方案中,该天窗板包括至少一种 UV 添加剂,后者允许天窗板阻断至多 80%,90%,或至多 95%的 UV 光。

[1670] 在一个实施方案中,该天窗具有至少一种选自热成型性、韧性、透明性、耐化学性和 T_g 的性能。

[1671] 本文使用的“户外遮蔽体”指具有至少一个刚性板的屋顶和 / 或有壁的结构体,它能够对例如太阳光、雨、雪、风、冷等因素提供至少一些保护。在一个实施方案中,该户外遮蔽体具有至少屋顶和 / 或一个或多个壁。在一个实施方案中,户外遮蔽体具有足以实现稳定性和耐久性的尺寸,并且该尺寸能够容易地由本领域技术人员确定。在一个实施方案中,该户外遮蔽体板具有大于 3/16 英寸的厚度。

[1672] 在一个实施方案中,户外遮蔽板在视觉上是透明的。在一个实施方案中,该户外遮蔽板能够透过至少 35%的可见光,至少 50%,至少 75%,至少 80%,至少 90%,或甚至至少 95%的可见光。在另一个实施方案中,该户外遮蔽板包括至少一种 UV 添加剂,后者允许户外遮蔽体阻断至多 80%,90%,或至多 95%的 UV 光。

[1673] 示例性户外遮蔽体包括安全性玻璃窗、运输遮蔽体(例如公共汽车遮蔽体)、电话亭和吸烟遮蔽体。在一个实施方案中,其中遮蔽体是运输遮蔽体、电话亭或吸烟遮蔽体,该遮蔽体具有至少一种选自热成型性、韧性、透明性、耐化学性和 T_g 的性能。在一个实施方案中,其中遮蔽体是安全性玻璃窗,该遮蔽体具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性和 T_g 的性能。

[1674] 本文使用的“天篷”指能够对例如太阳光、雨、雪、风、冷等因素提供至少一些保护的屋顶结构。在一个实施方案中,该屋顶结构全部或部分地包括至少一个刚性板,例如具有足以实现稳定性和耐久性的尺寸,并且该尺寸可以容易地由本领域技术人员确定。在一个实施方案中,该天篷板具有大于 3/16 英寸的厚度,如至少 1/2 英寸的厚度。

[1675] 在一个实施方案中,天篷板在视觉上是透明的。在一个实施方案中,该天篷板能够透过至少 35%的可见光,至少 50%,至少 75%,至少 80%,至少 90%,或甚至至少 95%的可见光。在另一个实施方案中,该天篷板包括至少一种 UV 添加剂,后者允许天篷阻断至多 80%,90%,或至多 95%的 UV 光。

[1676] 示例性天篷包括覆盖的走道、屋顶灯光设备、阳光房、飞机天篷和遮阳篷。在一个实施方案中,该天篷具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、T_g 和柔韧性的性能。

[1677] 本文使用的“音障”指当与没有音障的同样距离的两个点之间的声音传播相比时,

能够减少从结构的一侧上的一个点到另一侧上的另一个点的声音传播量的刚性结构。减少声音传播的有效性可以通过现有技术中已知的方法来分析。在一个实施方案中,减少的声音传播的量是 25%到 90%。

[1678] 在另一个实施方案中,该音障可以作为传声等级值来评级,如在例如 ASTM E90,“Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements”,和 ASTM E413,“Classification of Rating Sound Insulation”中所述。STC 55 音障可以将喷气式发动机的声音~ 130dBA 减少到 60dBA,其是典型的办公室内声级。无噪音的房间可以具有 0-20dBA 的声级。本领域普通技术人员可以建造和排列该音障以实现所需的 STC 声级等级。在一个实施方案中,该音障具有至少 20 的 STC 声级,如 20 到 60 的声级。

[1679] 在一个实施方案中,该音障包括连接和排列的多个板以实现所希望的隔音等级。该音障可以沿着街道和公路所用以衰减汽车噪音。另外地,该音障可用于家庭或办公室,作为离散的板,或被插入在墙壁、地板、天花板、门和 / 或窗户的建筑物内部。

[1680] 在一个实施方案中,该音障在视觉上是透明的。在一个实施方案中,该音障可以透过至少 35%的可见光,至少 50%,至少 75%,至少 80%,至少 90%,或甚至至少 95%的可见光。在另一个实施方案中,该音障包括至少一种 UV 添加剂,后者允许音障阻断至多 80%,90%,或至多 95%的 UV 光。

[1681] 在一个实施方案中,该音障具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性和 Tg 的性能。

[1682] 本文使用的“温室”指用于植物的培育和 / 或保护的合围结构。在一个实施方案中,温室能够维持为培育植物所需要的湿度和 / 或气体(氧气、二氧化碳、氮气等)含量,同时能够对例如太阳光、雨、雪、风、冷等因素提供至少一些保护。在一个实施方案中,温室的屋顶全部或部分地包括至少一个刚性板,例如具有足以实现稳定性和耐久性的尺寸,并且该尺寸可以容易地由本领域技术人员确定。在一个实施方案中,温室板具有大于 3/16 英寸的厚度,如至少 1/2 英寸的厚度。

[1683] 在一个实施方案中,温室板在视觉上是透明的。在另一个实施方案中,温室的基本上所有屋顶和壁在视觉上是透明的。在一个实施方案中,该温室板可以透过至少 35%的可见光,至少 50%,至少 75%,至少 80%,至少 90%,或甚至至少 95%的可见光。在另一个实施方案中,该温室板包括至少一种 UV 添加剂,后者允许温室板阻断至多 80%,90%,或至多 95%的 UV 光。

[1684] 在一个实施方案中,该温室板具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性和 Tg 的性能。

[1685] 本文使用的“光学介质”指信息存储介质,其中信息通过采用激光束辐射来刻录,例如在可见光波长区域中的光,如具有 600nm 到 700nm 的波长的光。通过激光束的辐射,刻录层的受辐照区域被局部地加热改变其物理或化学特性,并在刻录层的受辐照区域中形成凹点。因为所形成的凹点的光学特性不同于未被辐射的区域的光学特性,该数字信息以光学方式刻录下来。该刻录信息可以通过再现程序来读取,该程序一般包括以下步骤:采用具有与在刻录程序所用的激光束相同波长的激光束辐射该刻录层,和检测在凹点和它们的外围之间的光反射差异。

[1686] 在一个实施方案中,光学介质包括具有螺旋形预制凹槽的透明圆盘、布置在预制凹槽(通过采用激光束辐射在其上刻录信息)中的刻录染料层和光反射层。光学介质任选可由消费者刻录。在一个实施方案中,光学介质选自压缩光盘(CD)和数字视频盘(DVD)。光学介质可以在已经预刻录信息之后销售,或作为可刻录盘销售。

[1687] 在一个实施方案中,下列的至少一种包括本发明的聚酯:基材、光学介质的至少一个保护层和光学介质的刻录层。

[1688] 在一个实施方案中,光学介质具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、T_g和水解稳定性的性能。

[1689] 本文使用的“婴儿护理灭菌容器”指经过构造以容纳婴儿护理产品的容器,该容器用于婴儿护理产品的家用灭菌。在一个实施方案中,婴儿护理灭菌容器是婴儿用瓶灭菌容器。

[1690] 在一个实施方案中,婴儿护理灭菌容器具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、T_g、水解稳定性和洗碗机稳定性的附加性能。

[1691] 本文使用的“安抚奶头”包括被刚性口盾包围的柔韧性奶嘴(例如用于婴儿吮和/或咬),其中刚性口盾任选地连接到一个手柄,允许婴儿或监护成年人有一个方便的结构来抓住和/或握住安抚奶头。该手柄可以是刚性或柔韧性的。

[1692] 在一个实施方案中,安抚奶头可以由多种组分制成。例如,奶嘴可以在口盾的中心穿过一个孔。手柄可以或不整体地连接到口盾上。手柄可以是刚性或柔韧性的。

[1693] 在另一个实施方案中,安抚奶头的奶嘴和口盾被成形为整体单元。一般,塑料的选择由提供较刚性的口盾和手柄的需要控制。在这一实施方案中,安抚奶头的奶嘴可以是更刚性的,但仍然是婴儿吮或咬所希望的。

[1694] 在一个实施方案中,安抚奶头具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、T_g、水解稳定性和洗碗机稳定性的性能。

[1695] 本文使用的“蒸煮袋食品容器”指用于储存食品和/或饮料的柔韧性容器或小袋,其中食品和/或饮料被密封以进行长期的未放入冰箱中的存储。该食品可以在真空或惰性气体下被密封。蒸煮袋食品容器可以包括至少一个聚酯层,例如单层或多层容器。在一个实施方案中,多层容器包括光反射内层,例如金属化的膜。

[1696] 在一个实施方案中,选自植物、水果、谷物、汤、肉、肉制品、乳制品、酱油、调味品和烘焙食物的至少一种食品被装入蒸煮袋食品容器中。

[1697] 在一个实施方案中,蒸煮袋食品容器具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、T_g和水解稳定性的性能。

[1698] 本文使用的“玻璃层压材料”指在玻璃上的至少一层涂层,其中至少一层涂层包括所述聚酯。涂层可以是薄膜或薄板。玻璃可以是透明的、带色的或反射性的。在一个实施方案中,层压材料永久地粘结于玻璃上,例如在加热和加压下施用该层压材料而形成单一的固体层压的玻璃产品。玻璃的一面或两面能够层压。在某些实施方案中,玻璃层压材料含有多于一个的包含本发明的聚酯组合物的涂层。在其它实施方案中,玻璃层压材料包括多个玻璃基板,和多于一个的包括本发明的聚酯组合物的涂层。

[1699] 示例性玻璃层压材料包括玻璃窗(例如用于高层建筑、建筑物入口的玻璃窗)、安全玻璃、用于运输应用(例如汽车、公共汽车、喷气机、装甲车辆)的挡风玻璃、防弹玻璃或

抗弹玻璃、保险玻璃（例如用于银行）、防飓风玻璃或抗飓风玻璃、飞机舱窗、镜子、日光玻璃板、平板显示器和防爆玻璃窗。玻璃层压材料可以是视觉上透明的、磨砂的、蚀刻的或压花的。

[1700] 在一个实施方案中，玻璃层压材料可以耐受 -100 至 120℃ 的温度。在另一个实施方案中，通过添加例如至少一种 UV 添加剂，如本文所公开的，玻璃层压材料可以是抗 UV 的。

[1701] 将本发明的薄膜和 / 或薄板层压到玻璃上的方法对本领域技术人员而言是公知的。不使用粘合剂层的层压可以通过真空层压进行。为了获得玻璃层与层压材料之间的有效粘结，在一个实施方案中，玻璃具有低表面粗糙度。

[1702] 可选择地，通过施用例如热熔体、压敏粘合剂或热敏粘合剂、或可 UV 或电子束固化的粘合剂获得的双面胶带、粘合剂层或明胶层可用于将本发明的层压材料粘结到玻璃上。粘合剂层可以施涂到玻璃板、层压材料或两者上，并且可以由剥离层保护，该剥离层可以在就要层压之前除去。

[1703] 在一个实施方案中，玻璃层压材料具有至少一种选自韧性、透明性、耐化学性、水解稳定性和 T_g 的性能。

[1704] 本文所用的缩写“wt”表示“重量”。

[1705] 下列实施例进一步举例说明可以如何制备和评价本发明的聚酯和 / 或聚酯组合物，并且希望纯粹是对本发明的举例说明而不希望限制其范围。除非另外指明，份为重量份，温度为摄氏度或处于室温，并且压力为或接近大气压。

[1706] 实施例

[1707] 下列实施例一般性地举例说明如何制备聚酯，以及与包含 1,4- 环己烷二甲醇和 / 或乙二醇残基，但缺少 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的聚酯相比，使用 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇（和各种顺式 / 反式混合物）对各种聚酯性能如韧性、玻璃化转变温度、比浓对数粘度等的影响。另外，以下列实施例为基础，本领域技术人员会理解本发明的热稳定剂可以如何用于含有该热稳定剂的聚酯的制备中。

[1708] 测试方法

[1709] 聚酯的比浓对数粘度是在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中以 0.25g/50ml 的浓度在 25℃ 测定的，并且以 dL/g 记录。

[1710] 除非另外指明，玻璃化转变温度 (T_g) 是根据 ASTM D3418 使用 Thermal Analyst Instruments 的 TA DSC 2920 仪器以 20℃ /min 的扫描速率测量的。

[1711] 组合物的二醇含量和顺式 / 反式比例是通过质子核磁共振 (NMR) 光谱测量的。所有 NMR 谱记录在 JEOL Eclipse Plus 600MHz 核磁共振光谱仪上，对于聚合物使用氯仿 - 三氟乙酸 (70-30 体积 / 体积)，或者对于低聚物样品使用添加了氘代氯仿的 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷用于锁场。通过对比 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的模型单 - 和二苯甲酸酯进行 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇共振的峰指认。这些模型化合物接近在聚合物和低聚物中发现的共振位置。

[1712] 半结晶时间 $t_{1/2}$ 是通过借助激光器和光电检测器测量温度控制的热台上样品的透光率随时间的变化来确定的。这种测量通过将聚合物暴露于温度 T_{max} 并随后将其冷却到期望的温度来进行。随后通过热台将样品保持在期望的温度，同时测量透射率随时间的变化。最初，样品是视觉上透明的，具有高透光率，且随着样品结晶而变得不透明。半结晶时间记

录为透光率是初始透光率与最终透光率之间一半时的时间。 $T_{\max}$ 定义为熔融样品结晶区域所需的温度（如果存在结晶区域）。以下实施例中报道的 $T_{\max}$ 代表在半结晶时间测量之前将每种样品加热以调理该样品的温度。 $T_{\max}$ 温度依赖于组成并且对于每种聚酯一般是不同的。例如，可以将 PCT 加热到高于 290°C 的某温度以熔融结晶区域。

[1713] 密度是使用梯度密度柱在 23°C 测定的。

[1714] 本文中报道的熔体粘度是通过使用 Rheometrics Dynamic Analyzer (RDA II) 测定的。在所报道的温度以 1-400rad/sec 的频率测定熔体粘度随剪切速率的变化。零剪切熔体粘度 (η_0) 是通过以本领域已知的方法在零剪切速率下外推数据所估计的熔体粘度。该步骤由 Rheometrics Dynamic Analyzer (RDA II) 软件自动执行。

[1715] 聚合物在 80-100°C 在真空烘箱中干燥 24 小时，并在 B0y22S 模塑机上注塑，得到 1/8×1/2×5 英寸挠曲条形试样。根据 ASTM D256 将这些条形试样切成长度为 2.5 英寸并沿着 1/2 英寸宽度冲切得到 10 密耳缺口。通过测定 5 个样品确定 23°C 的平均伊佐德冲击强度。

[1716] 另外，在不同温度使用 5°C 增量测试 5 个样品以确定脆韧转变温度。脆韧转变温度定义为 50% 样品符合由 ASTM D256 表示的脆性方式时的温度。

[1717] 本文中报道的色值是采用 Hunter Lab Ultrascan XESpectrophotometer (Hunter Associates Laboratory Inc., Reston, VA) 的测量方法，以下列参数按照 ASTM D 6290-98 和 ASTM E308-99 测量的 CIELAB L^* , a^* 和 b^* 值：(1) D65 发光体，(2) 10 度观察者，(3) 包括镜面角的反射模式，(4) 大面积察看，(5) 1" 口尺寸。该测量方法是对于已研磨可通过 6mm 筛网的聚合物颗粒进行的。

[1718] 在本发明的聚酯中的 % 泡沫是如下测量的。将由 MicroLiter Analytical Supplies, Suwanee, Ga. 供应的 20mL 顶部空间管形瓶放置在实验室天平上，添加 5 克的干燥聚合物并记录重量。然后小心地添加水，直至管形瓶填满，然后记录该重量。记录重量差异 (wt1) 并用于评估装有不含泡沫的聚合物的管形瓶体积。这一数值用于全部的后续实验。对于各试验，将 5 克的干燥聚合物样品添加到一只干净的顶部空间管形瓶中。将隔膜盖子装在管形瓶的顶部，然后该管形瓶用干氮气吹扫大约 1 分钟。取下吹扫管线，并将装有鼓泡器的干氮管线插入隔膜盖子中以确保在加热时间中在管形瓶中维持常压（环境压力）的惰性气体。然后将管形瓶放入到预热 300°C 的加热模块 (block)（钻孔以便管形瓶松动但紧密的配合）并在该模块中保持 15 分钟。该管形瓶然后被取出，在试验台上空气冷却。在管形瓶冷却之后，管形瓶顶被去掉，将管形瓶放置于实验室天平上并称量。一旦记录下重量，小心地添加水以完全地填满该管形瓶。在这里，完全地填满该管形瓶是指添加水到管形瓶的顶部，由与当测定 wt1) 时的相同高度判断，并记录该重量。计算这些重量的差异 (wt2)。通过从 wt1 中扣除 wt2，确定被聚合物的发泡引起的“排出水”的量 ($wt3 = wt1 - wt2$)。假设对于该试验，水的密度是 1，这允许这些重量被换算成体积， $V1 = wt1$, $V2 = wt2$, 和 $V3 = wt3$ 。“在聚酯中的 % 泡沫”是通过下式计算的：“在聚合物中的 % 泡沫” = $V3 / [(5g \text{ 聚合物} / \text{干燥聚酯的密度 (g/mL)} + V3)]$ 。在这一公式中，包含约 45mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇的本发明干燥聚酯的密度是 1.17g/mL。这一 1.17g/mL 值对于采用 40% -50% mol TMCD 范围内的组成所测试的聚酯没有显著变化。约 20mol% TCMD 的干燥聚酯的密度值是 1.18g/mL。% 泡沫是在测试后聚合物中的空隙体积的体积%。也可以测定在加热和冷却之

后最终聚合物样品的视觉等级。

[1719] 在下面实施例中的锡 (Sn) 的量是以每百万份之份数 (ppm) 的金属报道并且通过使用 PANalytical Axios 高级波长色散 x 射线荧光分光计 (Advanced wavelength dispersive x-ray fluorescence spectrometer) 由 x 射线荧光 (xrf) 测量的。磷的量类似地报道为 ppm 的元素磷并且也通过使用相同仪器的 xrf 测量。

[1720] 所选择的聚酯样品的 10- 密耳薄膜通过使用 Carver 压机在 240℃ 进行压塑。如上所述对于这些薄膜测量比浓对数粘度。

[1721] 除非另外说明,用于以下实施例的 1,4- 环己烷二甲醇的顺式 / 反式比例约为 30/70, 并且可以为 35/65-25/75。除非另外说明,用于以下实施例的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的顺式 / 反式比例约为 50/50。

[1722] 以下缩写适用于整个工作实施例和附图。

[1723]

TPA	对苯二甲酸
DMT	对苯二甲酸二甲酯
TMCD	2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇
CHDM	环己烷二甲醇
IV	比浓对数粘度
TPP	磷酸三苯基酯
DBTO	氧化二丁基锡
DMTO	氧化二甲基锡
η_0	零剪切熔体粘度
T_g	玻璃化转变温度
T_{bd}	脆韧转变温度
T_{max}	半结晶时间测量的调理温度

[1724] 实施例 1

[1725] 本实施例举例说明 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇在降低 PCT 的结晶速率方面比乙二醇或间苯二甲酸更有效。另外,本实施例举例说明 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇在玻璃化转变温度和密度方面的益处。

[1726] 制备多种下述共聚酯。这些共聚酯均采用 200ppm 氧化二丁基锡作为催化剂制备,以最小化催化剂类型和浓度对结晶研究期间成核作用的影响。环己烷二甲醇的顺式 / 反式比例为 31/69,而 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的顺式 / 反式比例记录在表 1 中。

[1727] 对本实施例而言,各样品具有足够相似的比浓对数粘度,由此在结晶速率测量中

有效地排除其作为变量。

[1728] 在 140–200℃以 10℃为增量测量熔体的半结晶时间并记录在表 1 中。取每种样品的最快半结晶时间作为随温度变化的半结晶时间的最小值,一般发生在 170–180℃。将样品的最快半结晶时间作为对 PCT 改性的共聚单体的 mol% 的函数绘制在图 1 中。

[1729] 数据显示,2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇在降低结晶速率(即提高半结晶时间)方面比乙二醇和间苯二甲酸更有效。另外,2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇提高了 T_g 并降低了密度。

[1730]

表 1

[1731]

半结晶时间 (min)

[1732]

实施 例	共聚单体 (mol%) ¹	IV (dL/g)	密度 (g/mL)	T_g (°C)	T_{max} (°C)	140°C (min)	150°C (min)	160°C (min)	170°C (min)	180°C (min)	190°C (min)	200°C (min)
1A	20.2% A ²	0.630	1.198	87.5	290	2.7	2.1	1.3	1.2	0.9	1.1	1.5
1B	19.8% B	0.713	1.219	87.7	290	2.3	2.5	1.7	1.4	1.3	1.4	1.7
1C	20.0% C	0.731	1.188	100.5	290	> 180	> 60	35.0	23.3	21.7	23.3	25.2
1D	40.2% A ²	0.674	1.198	81.2	260	18.7	20.0	21.3	25.0	34.0	59.9	96.1
1E	34.5% B	0.644	1.234	82.1	260	8.5	8.2	7.3	7.3	8.3	10.0	11.4
1F	40.1% C	0.653	1.172	122.0	260	> 10 天	> 5 天	> 5 天	19204	> 5 天	> 5 天	> 5 天
1G	14.3% D	0.646 ³	1.188	103.0	290	55.0	28.8	11.6	6.8	4.8	5.0	5.5
1H	15.0% E	0.728 ⁴	1.189	99.0	290	25.4	17.1	8.1	5.9	4.3	2.7	5.1

[1733] 1 表 1 中聚酯的二醇组分的剩余部分为环己烷二甲醇;并且表 1 中聚酯的二羧酸组分的剩余部分为对苯二甲酸二甲酯;如果未描述二羧酸,则其为 100mol% 对苯二甲酸二甲酯。

[1734] 2 100mol% 环己烷二甲醇。

[1735] 3 在 240℃由实施例 1G 的研磨聚酯压制薄膜。所得薄膜具有 0.575dL/g 的比浓对数粘度值。

[1736] 4 在 240℃由实施例 1H 的研磨聚酯压制薄膜。所得薄膜具有 0.652dL/g 的比浓对数粘度值。

[1737] 其中:

[1738] A 为间苯二甲酸

[1739] B 为乙二醇

[1740] C 为 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇(约 50/50 顺式/反式)

[1741] D 为 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇(98/2 顺式/反式)

[1742] E 为 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇(5/95 顺式/反式)

[1743] 如表 1 和图 1 所示,在提高半结晶时间,即聚合物达到其最大结晶度一半所需的时间方面,2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇比其它共聚单体,如乙二醇和间苯二甲酸更有效。通过降低 PCT 的结晶速率(提高半结晶时间),可以通过本领域已知的方法制造基于本文所述的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇改性的 PCT 的无定形制品。如表 1 所示,这些材料可

以显示比其它改性 PCT 共聚酯更高的玻璃化转变温度和更低的密度。

[1744] 下面描述表 1 所示的聚酯的制备。

[1745] 实施例 1A

[1746] 本实施例举例说明目标组成为 80mol% 对苯二甲酸二甲酯残基、20mol% 间苯二甲酸二甲酯残基和 100mol% 环己烷二甲醇残基 (28/72 顺式 / 反式) 的共聚酯的制备。

[1747] 将 56.63g 对苯二甲酸二甲酯、55.2g 环己烷二甲醇、14.16g 间苯二甲酸二甲酯和 0.0419g 氧化二丁基锡的混合物置于装配有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500 毫升烧瓶中。将烧瓶置于已经加热到 210℃ 的伍德合金浴中。在整个实验过程中搅拌速度设定为 200RPM。将烧瓶中的内容物在 210℃ 加热 5 分钟并随后在 30 分钟内逐渐将温度升高到 290℃。反应混合物在 290℃ 保持 60 分钟,然后在接下来的 5 分钟内逐渐施加真空直到烧瓶内压达到 100mmHg。在接下来的 5 分钟内再将烧瓶内压降低到 0.3mmHg。保持 0.3mmHg 的压力总共 90 分钟以除去过量未反应二醇。得到高熔体粘度、视觉上透明且无色的聚合物,玻璃化转变温度为 87.5℃,比浓对数粘度为 0.63dl/g。NMR 分析表明聚合物包含 100mol% 环己烷二甲醇残基和 20.2mol% 间苯二甲酸二甲酯残基。

[1748] 实施例 1B

[1749] 本实施例举例说明目标组成为 100mol% 对苯二甲酸二甲酯残基、20mol% 乙二醇残基和 80mol% 环己烷二甲醇残基 (32/68 顺式 / 反式) 的共聚酯的制备。

[1750] 将 77.68g 对苯二甲酸二甲酯、50.77g 环己烷二甲醇、27.81g 乙二醇和 0.0433g 氧化二丁基锡的混合物置于装配有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500 毫升烧瓶中。将烧瓶置于已经加热到 200℃ 的伍德合金浴中。在整个实验过程中搅拌速度设定为 200RPM。将烧瓶中的内容物在 200℃ 加热 60 分钟并随后在 5 分钟内逐渐将温度升高到 210℃。反应混合物在 210℃ 保持 120 分钟并随后在 30 分钟内加热到高达 280℃。一旦达到 280℃,在接下来的 5 分钟内逐渐施加真空直到烧瓶内压达到 100mmHg。在接下来的 10 分钟内再将烧瓶内压降低到 0.3mmHg。保持 0.3mmHg 的压力总共 90 分钟以除去过量未反应二醇。得到高熔体粘度、视觉上透明且无色的聚合物,玻璃化转变温度为 87.7℃,比浓对数粘度为 0.71dl/g。NMR 分析表明聚合物包含 19.8mol% 乙二醇残基。

[1751] 实施例 1C

[1752] 本实施例举例说明目标组成为 100mol% 对苯二甲酸二甲酯残基、20mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基和 80mol% 环己烷二甲醇残基 (31/69 顺式 / 反式) 的共聚酯的制备。

[1753] 将 77.68g 对苯二甲酸二甲酯、48.46g 环己烷二甲醇、17.86g 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 0.046g 氧化二丁基锡的混合物置于装配有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500 毫升烧瓶中。该聚酯以与实施例 1A 所述相似的方式制备。得到高熔体粘度、视觉上透明且无色的聚合物,玻璃化转变温度为 100.5℃,比浓对数粘度为 0.73dl/g。NMR 分析表明聚合物包含 80.5mol% 环己烷二甲醇残基和 19.5mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。

[1754] 实施例 1D

[1755] 本实施例举例说明目标组成为 100mol% 对苯二甲酸二甲酯残基、40mol% 间苯二甲酸二甲酯残基和 100mol% 环己烷二甲醇残基 (28/72 顺式 / 反式) 的共聚酯的制备。

[1756] 将 42.83g 对苯二甲酸二甲酯、55.26g 环己烷二甲醇、28.45g 间苯二甲酸二甲酯和 0.0419g 氧化二丁基锡的混合物置于装配有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500 毫升烧瓶中。将烧瓶置于已经加热到 210℃ 的伍德合金浴中。在整个实验过程中搅拌速度设定为 200RPM。将烧瓶中的内容物在 210℃ 加热 5 分钟并随后在 30 分钟内逐渐将温度升高到 290℃。反应混合物在 290℃ 保持 60 分钟,然后在接下来的 5 分钟内逐渐施加真空直到烧瓶内压达到 100mmHg。在接下来的 5 分钟内再将烧瓶内压降低到 0.3mmHg。保持 0.3mmHg 的压力总共 90 分钟以除去过量未反应二醇。得到高熔体粘度、视觉上透明且无色的聚合物,玻璃化转变温度为 81.2℃,比浓对数粘度为 0.67dl/g。NMR 分析表明聚合物包含 100mol% 环己烷二甲醇残基和 40.2mol% 间苯二甲酸二甲酯残基。

[1757] 实施例 1E

[1758] 本实施例举例说明目标组成为 100mol% 对苯二甲酸二甲酯残基、40mol% 乙二醇残基和 60mol% 环己烷二甲醇残基 (31/69 顺式 / 反式) 的共聚酯的制备。

[1759] 将 81.3g 对苯二甲酸二甲酯、42.85g 环己烷二甲醇、34.44g 乙二醇和 0.0419g 氧化二丁基锡的混合物置于装配有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500 毫升烧瓶中。将烧瓶置于已经加热到 200℃ 的伍德合金浴中。在整个实验过程中搅拌速度设定为 200RPM。将烧瓶中的内容物在 200℃ 加热 60 分钟并随后在 5 分钟内逐渐将温度升高到 210℃。反应混合物在 210℃ 保持 120 分钟并随后在 30 分钟内加热到高达 280℃。一旦达到 280℃,在接下来的 5 分钟内逐渐施加真空直到烧瓶内压达到 100mmHg。在接下来的 10 分钟内再将烧瓶内压降低到 0.3mmHg。保持 0.3mmHg 的压力总共 90 分钟以除去过量未反应二醇。得到高熔体粘度、视觉上透明且无色的聚合物,玻璃化转变温度为 82.1℃,比浓对数粘度为 0.64dl/g。NMR 分析表明聚合物包含 34.5mol% 乙二醇残基。

[1760] 实施例 1F

[1761] 本实施例举例说明目标组成为 100mol% 对苯二甲酸二甲酯残基、40mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基和 60mol% 环己烷二甲醇残基 (31/69 顺式 / 反式) 的共聚酯的制备。

[1762] 将 77.4g 对苯二甲酸二甲酯、36.9g 环己烷二甲醇、32.5g 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 0.046g 氧化二丁基锡的混合物置于装配有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500 毫升烧瓶中。将烧瓶置于已经加热到 210℃ 的伍德合金浴中。在整个实验过程中搅拌速度设定为 200RPM。将烧瓶中的内容物在 210℃ 加热 3 分钟并随后在 30 分钟内逐渐将温度升高到 260℃。反应混合物在 260℃ 保持 120 分钟并随后在 30 分钟内加热到高达 290℃。一旦达到 290℃,在接下来的 5 分钟内逐渐施加真空直到烧瓶内压达到 100mmHg。在接下来的 5 分钟内再将烧瓶内压降低到 0.3mmHg。保持 0.3mmHg 的压力总共 90 分钟以除去过量未反应二醇。得到高熔体粘度、视觉上透明且无色的聚合物,玻璃化转变温度为 122℃,比浓对数粘度为 0.65dl/g。NMR 分析表明聚合物包含 59.9mol% 环己烷二甲醇残基和 40.1mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。

[1763] 实施例 1G

[1764] 本实施例举例说明目标组成为 100mol% 对苯二甲酸二甲酯残基、20mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基 (98/2 顺式 / 反式) 和 80mol% 环己烷二甲醇残基 (31/69 顺式 / 反式) 的共聚酯的制备。

[1765] 将 77.68g 对苯二甲酸二甲酯、48.46g 环己烷二甲醇、20.77g 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 0.046g 氧化二丁基锡的混合物置于装配有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500 毫升烧瓶中。将烧瓶置于已经加热到 210℃ 的伍德合金浴中。在整个实验过程中搅拌速度设定为 200RPM。将烧瓶中的内容物在 210℃ 加热 3 分钟并随后在 30 分钟内逐渐将温度升高到 260℃。反应混合物在 260℃ 保持 120 分钟并随后在 30 分钟内加热到高达 290℃。一旦达到 290℃,在接下来的 5 分钟内逐渐施加真空直到烧瓶内压达到 100mmHg,并将搅拌速度降到 100RPM。在接下来的 5 分钟内再将烧瓶内压降低到 0.3mmHg 并将搅拌速度降到 50RPM。保持 0.3mmHg 的压力总共 60 分钟以除去过量未反应二醇。得到高熔体粘度、视觉上透明且无色的聚合物,玻璃化转变温度为 103℃,比浓对数粘度为 0.65dl/g。NMR 分析表明聚合物包含 85.7mol% 环己烷二甲醇残基和 14.3mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。

[1766] 实施例 1H

[1767] 本实施例举例说明目标组成为 100mol% 对苯二甲酸二甲酯残基、20mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基 (5/95 顺式 / 反式) 和 80mol% 环己烷二甲醇残基 (31/69 顺式 / 反式) 的共聚酯的制备。

[1768] 将 77.68g 对苯二甲酸二甲酯、48.46g 环己烷二甲醇、20.77g 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 0.046g 氧化二丁基锡的混合物置于装配有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500 毫升烧瓶中。将烧瓶置于已经加热到 210℃ 的伍德合金浴中。在整个实验过程中搅拌速度设定为 200RPM。将烧瓶中的内容物在 210℃ 加热 3 分钟并随后在 30 分钟内逐渐将温度升高到 260℃。反应混合物在 260℃ 保持 120 分钟并随后在 30 分钟内加热到高达 290℃。一旦达到 290℃,在接下来的 5 分钟内逐渐施加真空直到烧瓶内压达到 100mmHg,并将搅拌速度降到 100RPM。在接下来的 5 分钟内再将烧瓶内压降低到 0.3mmHg 并将搅拌速度降到 50RPM。保持 0.3mmHg 的压力总共 60 分钟以除去过量未反应二醇。注意到真空系统没有达到上述设定点,但所产生真空足以得到高熔体粘度、视觉上透明且无色的聚合物,玻璃化转变温度为 99℃,比浓对数粘度为 0.73dl/g。NMR 分析表明聚合物包含 85mol% 环己烷二甲醇残基和 15mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。

[1769] 实施例 2

[1770] 本实施例举例说明 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇对基于 PCT 的共聚酯 (包含对苯二甲酸和 1,4-环己烷二甲醇的聚酯) 的韧性的改进。

[1771] 如下所述制备基于 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇的共聚酯。对于所有样品,1,4-环己烷二甲醇的顺式 / 反式比例约为 31/69。基于乙二醇和 1,4-环己烷二甲醇的共聚酯是市售的聚酯。实施例 2A 的共聚酯 (Eastar PCTG 5445) 从 Eastman Chemical Co. 获得。实施例 2B 的共聚酯从 Eastman Chemical Co. 以商品名 Spectar 获得。实施例 2C 和实施例 2D 以中试规模 (各 15-1b 批次) 按照实施例 1A 所述程序的改编程序制备,并且具有下表 2 所示的比浓对数粘度和玻璃化转变温度。实施例 2C 采用 300ppm 的目标锡用量 (氧化二丁基锡) 制备。最终产物包含 295ppm 锡。实施例 2C 的聚酯的色值为 $L^* = 77.11$; $a^* = -1.50$; 和 $b^* = 5.79$ 。实施例 2D 采用 300ppm 的目标锡用量 (氧化二丁基锡) 制备。最终产物包含 307ppm 锡。实施例 2D 的聚酯的色值为 $L^* = 66.72$; $a^* = -1.22$; 和 $b^* = 16.28$ 。

[1772] 将材料注塑成条形试样并随后切口进行伊佐德试验。得到随温度变化的缺口伊佐

德冲击强度并也记录在表 2 中。

[1773] 对于给定样品,伊佐德冲击强度在小的温度范围经历主要转变。例如,基于 38mol% 乙二醇的共聚酯的伊佐德冲击强度在 15-20℃ 经历这种转变。该转变温度与失效模式的变化有关;脆性/低能在较低温度失效,而韧性/高能在较高温度失效。将该转变温度表示为脆韧转变温度 T_{bd} , 其是韧性的量度。 T_{bd} 记录了在表 2 中并在图 2 中相对于共聚单体 mol% 作图。

[1774] 数据表明,与提高了 PCT 的 T_{bd} 的乙二醇相比,向 PCT 中添加 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇降低了 T_{bd} 并改进了韧性。

[1775]

表 2

[1776]

缺口伊佐德冲击能量 (ft-lb/in)

[1777]

实施 例	共聚单体 (mol%) ¹	IV (dl/g)	T_g (°C)	T_{bd} (°C)	-20 °C	-15 °C	-10 °C	-5 °C	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
2A	38.0% B	0.68	86	18	NA	NA	NA	1.5	NA	NA	1.5	1.5	32	32	NA
2B	69.0% B	0.69	82	26	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.1	NA	2.4	13.7	28.7
2C	22.0% C	0.66	106	-5	1.5	NA	12	23	23	NA	23	NA	NA	NA	NA
2D	42.8% C	0.60	133	-12	2.5	2.5	11	NA	14	NA	NA	NA	NA	NA	NA

[1778] 1 该表中聚酯的二醇组分的剩余部分为环己烷二甲醇。所有聚合物均由 100mol% 对苯二甲酸二甲酯制备。

[1779] NA = 未获得。

[1780] 其中:

[1781] B 为乙二醇

[1782] C 为 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇 (50/50 顺式 / 反式)

[1783] 实施例 3

[1784] 本实施例举例说明 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇可以改进基于 PCT 的共聚酯 (包含对苯二甲酸和 1,4- 环己烷二甲醇的聚酯) 的韧性。在本实施例中制备的聚酯包含大于 25- 小于 40mol% 的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基。

[1785] 如下所述制备基于对苯二甲酸二甲酯、2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 1,4- 环己烷二甲醇 (31/69 顺式 / 反式) 的共聚酯,其具有如表 3 所示的组成和性能。表 3 中余量至最多 100mol% 聚酯的二醇组分为 1,4- 环己烷二甲醇 (31/69 顺式 / 反式)。

[1786] 将材料注塑成 3.2mm 和 6.4mm 厚的条形试样并随后切口进行伊佐德冲击试验。在 23℃ 得到缺口伊佐德冲击强度并记录在表 3 中。测试模塑条形试样的密度、 T_g 和半结晶时间。在 290℃ 测试粒料的熔体粘度。

[1787]

表 3

[1788] 可用于本发明的某些聚酯的各种性能汇总

[1789]

实 施 例	TMCD mol%	顺式 TMCD %	粒料 IV (dl/g)	模塑 条形 试样 IV (dl/g)	3.2mm 厚条形 试样在 23°C的 缺口伊 佐德 (J/m)	6.4mm 厚条形 试样在 23°C的 缺口伊 佐德 (J/m)	比重 (g/mL)	Tg (°C)	在 170°C 熔体的 半结晶 时间 (min)	在 290°C 1rad/sec 下的熔 体粘度 (泊)
A	27	47.8	0.714	0.678	877	878	1.178	113	280	8312
B	31	NA	0.667	0.641	807	789	1.174	116	600	6592

[1790] NA = 未获得。

[1791] 实施例 3A

[1792] 在 200ppm 催化剂三 (2- 乙基己酸) 丁基锡存在下, 使 21.241b (49.71gram-mol)

对苯二甲酸二甲酯、11.821b(37.28gram-mol)1,4-环己烷二甲醇和6.901b(21.77gram-mol)2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇一起反应。反应在氮气吹扫下在配有冷凝柱、真空系统和 HELICONE 型搅拌器的 18 加仑不锈钢加压容器中进行。随着搅拌器以 25RPM 运转,反应混合物温度升高到 250℃,压力升高到 20psig。反应混合物在 250℃和 20psig 压力下保持 2 小时。然后以 3psig/min 的速率将压力降至 0psig。然后将反应混合物的温度升至 270℃并将压力降至 90mmHg。在 270℃和 90mmHg 保持 1 小时后,将搅拌器速度降至 15RPM,将反应混合物温度升至 290℃,并将压力降至 < 1mmHg。将反应混合物保持在 290℃和 < 1mmHg 的压力下直到对搅拌器的动力牵引不再增加(50 分钟)。然后使用氮气将加压容器的压力升高到 1 个大气压。随后从加压容器中挤出熔融聚合物。研磨冷却的挤出聚合物通过 6-mm 筛网。聚合物具有 0.714dL/g 的比浓对数粘度和 113℃的 Tg。NMR 分析表明聚合物包含 73.3mol% 1,4-环己烷二甲醇残基和 26.7mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。

[1793] 实施例 3B

[1794] 实施例 3B 的聚酯按照与实施例 3A 所述相似的程序制备。该聚酯的组成和性能示于表 3 中。

[1795] 实施例 4

[1796] 本实施例举例说明 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇可以改进基于 PCT 的共聚酯(包含对苯二甲酸和 1,4-环己烷二甲醇的聚酯)的韧性。在本实施例中制备的聚酯包含用量为 40mol% 或更大的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。

[1797] 如下所述制备基于对苯二甲酸二甲酯、2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇和 1,4-环己烷二甲醇的共聚酯,其具有如表 4 所示的组成和性能。表 4 中余量至最多 100mol% 聚酯的二醇组分为 1,4-环己烷二甲醇(31/69 顺式/反式)。

[1798] 将材料注塑成 3.2mm 和 6.4mm 厚的条形试样并随后切口进行伊佐德冲击试验。在 23℃得到缺口伊佐德冲击强度并记录在表 4 中。测试模塑条形试样的密度、Tg 和半结晶时间。在 290℃测试粒料的熔体粘度。

[1799]

表 4

[1800]

可用于本发明的某些聚酯的各种性能汇总

[1801]

实 施 例	TMCD mol%	顺式 TMCD %	粒料 IV (dI/g)	模塑 条形 试样 IV (dI/g)	3.2mm 厚条形 试样在 23℃的 缺口伊 佐德 (J/m)	6.4mm 厚条形 试样在 23℃的 缺口伊 佐德 (J/m)	比重 (g/mL)	Tg (℃)	在 170℃ 熔体的 半结晶 时间 (min)	在 290℃ 1rad/sec 下的熔 体粘度 (泊)
A	44	46.2	0.657	0.626	727	734	1.172	119	NA	9751
B	45	NA	0.626	0.580	748	237	1.167	123	NA	8051
C	45	NA	0.582	0.550	671	262	1.167	125	19782	5835
D	45	NA	0.541	0.493	424	175	1.167	123	NA	3275
E	59	46.6	0.604	0.576	456	311	1.156	139	NA	16537
F	45	47.2	0.475	0.450	128	30	1.169	121	NA	1614

[1802] NA = 未获得。

[1803] 实施例 4A

[1804] 在 200ppm 催化剂三 (2- 乙基己酸) 丁基锡存在下, 使 21.241b (49.71gram-mol)

对苯二甲酸二甲酯、8.841b(27.88gram-mol)1,4-环己烷二甲醇和10.081b(31.77gram-mol)2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇一起反应。反应在氮气吹扫下在配有冷凝柱、真空系统和 HELICONE 型搅拌器的 18 加仑不锈钢加压容器中进行。随着搅拌器以 25RPM 运转,反应混合物温度升高到 250℃,压力升高到 20psig。反应混合物在 250℃和 20psig 压力下保持 2 小时。然后以 3psig/min 的速率将压力降至 0psig。然后将搅拌器速度降至 15RPM,将反应混合物温度升至 290℃,并将压力降至 2mmHg。将反应混合物保持在 290℃和 2mmHg 的压力下直到对搅拌器的动力牵引不再增加(80 分钟)。然后使用氮气将加压容器的压力升高到 1 个大气压。随后从加压容器中挤出熔融聚合物。研磨冷却的挤出聚合物通过 6-mm 筛网。聚合物具有 0.657dL/g 的比浓对数粘度和 119℃的 Tg。NMR 分析表明聚合物包含 56.3mol% 1,4-环己烷二甲醇残基和 43.7mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。聚合物的色值为: $L^* = 75.04$; $a^* = -1.82$; 和 $b^* = 6.72$ 。

[1805] 实施例 4B- 实施例 4D

[1806] 实施例 4B- 实施例 4D 中所述的聚酯按照与实施例 4A 所述相似的程序制备。这些聚酯的组成和性能示于表 4 中。

[1807] 实施例 4E

[1808] 在 200ppm 催化剂三(2-乙基己酸)丁基锡存在下,使 21.241b(49.71gram-mol)对苯二甲酸二甲酯、6.431b(20.28gram-mol)1,4-环己烷二甲醇和 12.491b(39.37gram-mol)2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇一起反应。反应在氮气吹扫下在配有冷凝柱、真空系统和 HELICONE 型搅拌器的 18 加仑不锈钢加压容器中进行。随着搅拌器以 25RPM 运转,反应混合物温度升高到 250℃,压力升高到 20psig。反应混合物在 250℃和 20psig 压力下保持 2 小时。然后以 3psig/min 的速率将压力降至 0psig。然后将搅拌器速度降至 15RPM,将反应混合物温度升至 290℃,并将压力降至 2mmHg。将反应混合物保持在 290℃和 < 1mmHg 的压力下直到对搅拌器的动力牵引不再增加(50 分钟)。然后使用氮气将加压容器的压力升高到 1 个大气压。随后从加压容器中挤出熔融聚合物。研磨冷却的挤出聚合物通过 6-mm 筛网。聚合物具有 0.604dL/g 的比浓对数粘度和 139℃的 Tg。NMR 分析表明聚合物包含 40.8mol% 1,4-环己烷二甲醇残基和 59.2mol% 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。聚合物的色值为: $L^* = 80.48$; $a^* = -1.30$; 和 $b^* = 6.82$ 。

[1809] 实施例 4F

[1810] 在 200ppm 催化剂三(2-乙基己酸)丁基锡存在下,使 21.241b(49.71gram-mol)对苯二甲酸二甲酯、8.841b(27.88gram-mol)1,4-环己烷二甲醇和 10.081b(31.77gram-mol)2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇一起反应。反应在氮气吹扫下在配有冷凝柱、真空系统和 HELICONE 型搅拌器的 18 加仑不锈钢加压容器中进行。随着搅拌器以 25RPM 运转,反应混合物温度升高到 250℃,压力升高到 20psig。反应混合物在 250℃和 20psig 压力下保持 2 小时。然后以 3psig/min 的速率将压力降至 0psig。然后将反应混合物的温度升至 270℃并将压力降至 90mmHg。在 270℃和 90mmHg 保持 1 小时后,将搅拌器速度降至 15RPM 并将压力降至 4mmHg。当反应混合物的温度为 270℃且压力为 4mmHg 时,立即使用氮气将加压容器的压力升高到 1 个大气压。随后从加压容器中挤出熔融聚合物。研磨冷却的挤出聚合物通过 6-mm 筛网。聚合物具有 0.475dL/g 的比浓对数粘度和 121℃的 Tg。NMR 分析表明聚合物包含 55.5mol% 1,4-环己烷二甲醇残基和 44.5mol% 2,2,4,4-四

甲基-1,3-环丁二醇残基。聚合物的色值为： $L^* = 85.63$ ； $a^* = -0.88$ ；和 $b^* = 4.34$ 。

[1811] 实施例 5- 对比例

[1812] 本实施例所示的用于对比材料的数据示于表 5 中。PC 为来自 Bayer 的 Makrolon 2608, 其标称组成为 100mol% 双酚 A 残基和 100mol% 碳酸二苯基酯残基。Makrolon 2608 具有使用 1.2kg 重量在 300℃ 测定的 20g/10min 的标称熔体流量。PET 为来自 Eastman Chemical Company 的 Eastar 9921, 其标称组成为 100mol% 对苯二甲酸、3.5mol% 环己烷二甲醇 (CHDM) 和 96.5mol% 乙二醇。PETG 为来自 Eastman Chemical Company 的 Eastar 6763, 其标称组成为 100mol% 对苯二甲酸、31mol% 环己烷二甲醇 (CHDM) 和 69mol% 乙二醇。PCTG 为来自 Eastman Chemical Company 的 Eastar DN001, 其标称组成为 100mol% 对苯二甲酸、62mol% 环己烷二甲醇 (CHDM) 和 38mol% 乙二醇。PCTA 为来自 Eastman Chemical Company 的 Eastar AN001, 其标称组成为 65mol% 对苯二甲酸、35mol% 间苯二甲酸和 100mol% 环己烷二甲醇 (CHDM)。聚砜为来自 Solvay 的 Udel 1700, 其标称组成为 100mol% 双酚 A 和 100mol% 4,4-二氯磺酰基砜残基。Udel 1700 具有使用 2.16kg 重量在 343℃ 测定的 6.5g/10min 的标称熔体流量。SAN 为来自 Lanxess 的 Lustran 31, 其标称组成为 76mol% 苯乙烯和 24mol% 丙烯腈。Lustran 31 具有使用 3.8kg 重量在 230℃ 测定的 7.5g/10min 的标称熔体流量。与所有其它树脂相比, 本发明的实施例在 6.4mm 厚的条形试样中显示出改进的韧性。

[1813]

表 5

[1814]

某些市售聚合物的各种性能汇总

[1815]

实 施 例	聚 合 物 名 称	粒料 IV (dl/g)	模塑条 形试样 IV (dl/g)	3.2mm 厚 条形试样在 23℃ 的缺口 伊佐德 (J/m)	6.4mm 厚 条形试样在 23℃ 的缺口 伊佐德 (J/m)	比重 (g/mL)	Tg (℃)	熔体的半结 晶时间 (min)
A	PC	12MFR	NA	929	108	1.20	146	NA
B	PCTG	0.73	0.696	NA	70	1.23	87	170℃ 30
C	PCTA	0.72	0.702	98	59	1.20	87	150℃ 15
D	PETG	0.75	0.692	83	59	1.27	80	130℃ 2500
E	PET	0.76	0.726	45	48	1.33	78	170℃ 1.5
F	SAN	7.5MFR	NA	21	NA	1.07	~110	NA
G	PSU	6.5MFR	NA	69	NA	1.24	~190	NA

[1816] NA = 未获得。

[1817] 实施例 6

[1818] 本实施例举例说明用于制备本发明聚酯的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇的用量对聚酯的玻璃化转变温度的影响。

[1819] 实施例 6A

[1820] 本实施例的聚酯通过在分开的阶段进行酯交换和缩聚反应而制备。酯交换实验是在连续升温反应器 (CTR) 中进行的。CTR 是装配有单轴叶轮片搅拌器、罩有电热套和配有加热的填充回流冷凝柱的 3000ml 玻璃反应器。在该反应器中添加 777g (4mol) 对苯二甲酸二甲酯、230g (1.6mol) 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇、460.8g (3.2mol) 环己烷二甲醇和 1.12g 三(2-乙基己酸)丁基锡(使得在最终聚合物中存在 200ppm 锡金属)。手动设置加热套为 100% 输出。Camile 法控制系统使得设定点和数据采集更便利。一旦反应物熔融,则开始搅拌并缓慢提高至 250rpm。随着运转时间反应器的温度逐渐升高。借助天平记录收集的甲醇重量。当甲醇的进展停止时或在预选的 260℃ 的较低温度终止反应。采用氮气吹扫排出低聚物并冷却到室温。采用液氮冷冻低聚物并破碎成足够小的小块,以便可称入 500ml 圆底烧瓶中。

[1821] 在缩聚反应中,在 500ml 圆底烧瓶中添加约 150g 上面制备的低聚物。该烧瓶装有不锈钢搅拌器和聚合物盖。将玻璃器皿设置在半摩尔聚合物成套设备 (a half mole polymer rig) 上并启动 Camile 序列。一旦低聚物熔融,将搅拌器定位为从烧瓶底部计的全满位置 (full turn)。对于本实施例由 Camile 软件控制的温度 / 压力 / 搅拌速率序列记录在下表中。

[1822] 实施例 6A 的 Camile 序列

[1823]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	3	265	90	50
5	110	290	90	50
6	5	290	3	25
7	110	290	3	25

[1824] 从烧瓶中回收所得聚合物,使用液压切碎机切碎,并研磨成 6mm 筛网尺寸。对各研磨的聚合物的样品进行如下测试:在 25℃ 以 0.5g/100ml 的浓度在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中测定比浓对数粘度、通过 X 射线荧光测量催化剂水平 (Sn) 和通过透射光谱获得颜色 (L^* , a^* , b^*)。通过 ^1H NMR 获得聚合物组成。使用 Rheometrics Mechanical Spectrometer (RMS-800) 对样品进行热稳定性和熔体粘度测试。

[1825] 下表显示了本实施例的聚酯的实验数据。图 3 也示出了 T_g 对组成和比浓对数粘度的依赖性。这些数据大体上表明,对于恒定的比浓对数粘度,2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇含量的增加以几乎线性的方式提高了玻璃化转变温度。

[1826]

表 6

[1827]

玻璃化转变温度、比浓对数粘度和组成

[1828]

实施 例	TMCD mol%	顺式 TMCD%	IV (dl/g)	Tg (°C)	260°C o(泊)	275°C o(泊)	290°C o(泊)
A	22.7	53	0.69	112	NA	NA	NA

[1829] NA = 未获得。

[1830] 实施例 7

[1831] 本实施例举例说明用于制备本发明聚酯的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇的用量对聚酯的玻璃化转变温度的影响。在本实施例中制备的聚酯包含大于 25- 小于 40mol% 的 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇残基。

[1832] 将对苯二甲酸二甲酯、1,4-环己烷二甲醇和 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇称入 500-ml 单颈圆底烧瓶中。对 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇原材料的 NMR 分析表明顺式 / 反式比例为 53/47。本实施例的聚酯采用 1.2/1 二醇 / 酸比例制备,全部过量均来自 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇。添加足够的氧化二丁基锡催化剂以在最终聚合物中得到 300ppm 锡。烧瓶处于具有真空降低能力的 0.2 SCFC 氮气吹扫下。将烧瓶浸入 200°C 的 Belmont 金属浴并在反应物熔融之后以 200RPM 搅拌。约 2.5 小时后,将温度升高至 210°C 并将这些条件保持另外的 2 小时。将温度升高至 285°C (约 25 分钟) 并在 5 分钟内将压力降低至 0.3mmHg。随着粘度增加而降低搅拌速率,15RPM 是所用的最小搅拌速率。改变总聚合时间以获得目标比浓对数粘度。聚合完成后,降低 Belmont 金属浴并允许聚合物冷却到低于其玻璃化转变温度。约 30 分钟后,再次将烧瓶浸入 Belmont 金属浴 (在这 30 分钟的等待时间中温度已升至 295°C) 并加热聚合物物料直到从玻璃烧瓶中取出。在烧瓶中以中等水平搅拌聚合物物料直到聚合物冷却。从烧瓶中取出聚合物并研磨使其通过 3mm 筛网。对该程序进行改变以生产以下所述的目标组成为 32mol% 的共聚酯。

[1833] 如以上“测试方法”部分所述测量比浓对数粘度。聚酯的组成如在前面测试方法部分所述由 ^1H NMR 测定。玻璃化转变温度由 DSC 使用以 20°C /min 的速率骤冷后的第二次加热测定。

[1834] 下表显示了本实施例的聚酯的实验数据。图 3 也示出了 Tg 对组成和比浓对数粘度的依赖性。这些数据表明,对于恒定的比浓对数粘度,2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇含量的增加以几乎线性的方式提高了玻璃化转变温度。

[1835]

表 7

[1836]

玻璃化转变温度与比浓对数粘度和组成的关系

[1837]

实施 例	TMCD mol%	顺式 TMCD%	IV (dl/g)	Tg (°C)	260°C o(泊)	275°C o(泊)	290°C o(泊)
A	31.6	51.5	0.55	112	5195	2899	2088

B	31.5	50.8	0.62	112	8192	4133	2258
C	30.7	50.7	0.54	111	4345	2434	1154
D	30.3	51.2	0.61	111	7929	4383	2261
E	29.0	51.5	0.67	112	16322	8787	4355

[1838] NA = 未获得。

[1839] 实施例 8

[1840] 本实施例举例说明用于制备本发明聚酯的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的用量对聚酯的玻璃化转变温度的影响。在本实施例中制备的聚酯包含用量为 40mol% 或更大的 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基。

[1841] 实施例 A-AC

[1842] 这些聚酯通过在分开的阶段进行酯交换和缩聚反应而制备。酯交换实验是在连续升温反应器 (CTR) 中进行的。CTR 是装配有单轴叶轮片搅拌器、罩有电热套和配有加热的填充回流冷凝柱的 3000ml 玻璃反应器。在该反应器中添加 777g 对苯二甲酸二甲酯、375g 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇、317g 环己烷二甲醇和 1.12g 三 (2- 乙基己酸) 丁基锡 (使得在最终聚合物中存在 200ppm 锡金属)。手动设置加热套为 100% 输出。Camile 法控制系统使得设定点和数据采集更便利。一旦反应物熔融,则开始搅拌并缓慢提高至 250rpm。随着运转时间反应器的温度逐渐升高。借助天平记录收集的甲醇重量。当甲醇的进展停止时或在预选的 260℃ 的较低温度终止反应。采用氮气吹扫排出低聚物并冷却到室温。采用液氮冷冻低聚物并破碎成足够小的小块,以便可称入 500ml 圆底烧瓶中。

[1843] 在缩聚反应中,在 500ml 圆底烧瓶中添加 150g 上面制备的低聚物。该烧瓶装有不锈钢搅拌器和聚合物盖。将玻璃器皿设置在半摩尔聚合物成套设备上并启动 Camile 序列。一旦低聚物熔融,将搅拌器定位为从烧瓶底部计的全满位置。对于各个实施例,由 Camile 软件控制的温度 / 压力 / 搅动速率序列记录在下表中,除非在以下另外说明。

[1844] 缩聚反应的 Camile 序列

[1845]

阶段	时间 (min)	温度 (℃)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	3	265	90	50
5	110	290	90	50
6	5	290	6	25

7	110	290	6	25
---	-----	-----	---	----

[1846] 实施例 A、C、R、Y、AB、AC 的 Camile 序列

[1847]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	3	265	90	50
5	110	290	90	50
6	5	290	6	25
7	110	290	6	25

[1848] 对于实施例 B、C、F,使用上表中的相同序列,但在阶段 7 中时间为 80 分钟。对于实施例 G 和 J,使用上表中的相同序列,但在阶段 7 中时间为 50 分钟。对于实施例 L,使用上表中的相同序列,但在阶段 7 中时间为 140 分钟。

[1849] 实施例 E 的 Camile 序列

[1850]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	3	265	90	50
5	110	300	90	50
6	5	300	7	25
7	110	300	7	25

[1851] 对于实施例 I,使用上表中的相同序列,但在阶段 6 和 7 中真空为 8 托。对于实施例 O,使用上表中的相同序列,但在阶段 6 和 7 中真空为 6 托。对于实施例 P,使用上表中的相同序列,但在阶段 6 和 7 中真空为 4 托。对于实施例 Q,使用上表中的相同序列,但在阶段 6 和 7 中真空为 5 托。

[1852] 实施例 H 的 Camile 序列

[1853]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	3	265	90	50
5	110	280	90	50
6	5	280	5	25
7	110	280	5	25

[1854] 对于实施例 U 和 AA, 使用上表中的相同序列, 但在阶段 6 和 7 中真空为 6 托。对于实施例 V 和 X, 使用上表中的相同序列, 但在阶段 6 和 7 中真空为 6 托且搅拌速率为 15rpm。对于实施例 Z, 使用上表中的相同序列, 但在阶段 6 和 7 中搅拌速率为 15rpm。

[1855] 实施例 K 的 Camile 序列

[1856]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	3	265	90	50
5	110	300	90	50
6	5	300	6	15
7	110	300	6	15

[1857] 对于实施例 M, 使用上表中的相同序列, 但在阶段 6 和 7 中真空为 8 托。对于实施例 N, 使用上表中的相同序列, 但在阶段 6 和 7 中真空为 7 托。

[1858] 实施例 S 和 T 的 Camile 序列

[1859]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	5	290	6	25
5	110	290	6	25

[1860] 从烧瓶中回收所得聚合物,使用液压切碎机切碎,并研磨成 6mm 筛网尺寸。对各研磨的聚合物的样品进行如下测试:在 25 °C 以 0.5g/100ml 的浓度在 60/40 (wt/wt) 苯酚 / 四氯乙烷中测定比浓对数粘度、通过 X 射线荧光测量催化剂水平 (Sn) 和通过透射光谱获得颜色 (L^* , a^* , b^*)。通过 ^1H NMR 获得聚合物组成。使用 Rheometrics Mechanical Spectrometer (RMS-800) 对样品进行热稳定性和熔体粘度测试。

[1861] 实施例 AD-AK 和 AS

[1862] 这些实施例的聚酯如以上对于实施例 A-AC 所述制备,但对于实施例 AD-AK 和 AS,在最终聚合物中目标锡的用量为 150ppm。下表记载了对于这些实施例由 Camile 软件控制的温度 / 压力 / 搅拌速率序列。

[1863] 实施例 AD、AF 和 AH 的 Camile 序列

[1864]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	3	265	400	50
5	110	290	400	50
6	5	290	8	50
7	110	295	8	50

[1865] 对于实施例 AD,在阶段 7 中搅拌器转至 25rpm 95min。

[1866] 实施例 AE 的 Camile 序列

[1867]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	10	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	283	760	50
4	3	283	175	50
5	5	283	5	50
6	5	283	1.2	50
7	71	285	1.2	50

[1868] 对于实施例 AK, 使用上表中的相同序列, 但在阶段 7 中时间为 75 分钟。

[1869] 实施例 AG 的 Camile 序列

[1870]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	10	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	285	760	50
4	3	285	175	50
5	5	285	5	50
6	5	285	4	50
7	220	290	4	50

[1871] 实施例 AI 的 Camile 序列

[1872]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	3	265	90	50

5	110	285	90	50
6	5	285	6	50
7	70	290	6	50

[1873] 实施例 AJ 的 Camile 序列

[1874]

阶段	时间 (min)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (rpm)
1	5	245	760	0
2	5	245	760	50
3	30	265	760	50
4	3	265	90	50
5	110	290	90	50
6	5	290	6	25
7	110	295	6	25

[1875] 实施例 AL-AR

[1876] 将对苯二甲酸二甲酯、1,4-环己烷二甲醇和 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇称入 500-ml 单颈圆底烧瓶中。本实施例的聚酯采用 1.2/1 二醇/酸比例制备,全部过量均来自 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇。添加足够的氧化二丁基锡催化剂以在最终聚合物中得到 300ppm 锡。烧瓶处于具有真空降低能力的 0.2SCFC 氮气吹扫下。将烧瓶浸入 200°C 的 Belmont 金属浴并在反应物熔融之后以 200RPM 搅拌。约 2.5 小时后,将温度升高至 210°C 并将这些条件保持另外的 2 小时。将温度升高至 285°C (约 25 分钟)并在 5 分钟内将压力降低至 0.3mmHg。随着粘度增加而降低搅拌速率,15RPM 是所用的最小搅拌速率。改变总聚合时间以获得目标比浓对数粘度。聚合完成后,降低 Belmont 金属浴并允许聚合物冷却到低于其玻璃化转变温度。约 30 分钟后,再次将烧瓶浸入 Belmont 金属浴(在这 30 分钟的等待时间中温度已升至 295°C)并加热聚合物物料直到从玻璃烧瓶中取出。在烧瓶中以中等水平搅拌聚合物物料直到聚合物冷却。从烧瓶中取出聚合物并研磨使其通过 3mm 筛网。对该程序进行改变以生产以下所述的目标组成为 45mol% 的共聚酯。

[1877] 如以上“测试方法”部分所述测量比浓对数粘度。聚酯的组成如在前面测试方法部分所述由 ^1H NMR 测定。玻璃化转变温度由 DSC 使用以 20°C/min 的速率骤冷后的第二次加热测定。

[1878] 下表显示了本实施例的聚酯的实验数据。这些数据表明,对于恒定的比浓对数粘度,2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇含量的增加以几乎线性的方式提高了玻璃化转变温度。图 3 也示出了 T_g 对组成和比浓对数粘度的依赖性。

[1879]

表 8

[1880]

玻璃化转变温度与比浓对数粘度和组成的关系

[1881]

实施例	mol % TMCD	%顺式 TMCD	IV (dL/g)	T _g (°C)	260°C η ₀ (泊)	275°C η ₀ (泊)	290°C η ₀ (泊)
A	43.9	72.1	0.46	131	NA	NA	NA
B	44.2	36.4	0.49	118	NA	NA	NA
C	44	71.7	0.49	128	NA	NA	NA
D	44.3	36.3	0.51	119	NA	NA	NA
E	46.1	46.8	0.51	125	NA	NA	NA
F	43.6	72.1	0.52	128	NA	NA	NA
G	43.6	72.3	0.54	127	NA	NA	NA
H	46.4	46.4	0.54	127	NA	NA	NA
I	45.7	47.1	0.55	125	NA	NA	NA
J	44.4	35.6	0.55	118	NA	NA	NA
K	45.2	46.8	0.56	124	NA	NA	NA
L	43.8	72.2	0.56	129	NA	NA	NA
M	45.8	46.4	0.56	124	NA	NA	NA
N	45.1	47.0	0.57	125	NA	NA	NA
O	45.2	46.8	0.57	124	NA	NA	NA
P	45	46.7	0.57	125	NA	NA	NA
Q	45.1	47.1	0.58	127	NA	NA	NA
R	44.7	35.4	0.59	123	NA	NA	NA
S	46.1	46.4	0.60	127	NA	NA	NA
T	45.7	46.8	0.60	129	NA	NA	NA
U	46	46.3	0.62	128	NA	NA	NA
V	45.9	46.3	0.62	128	NA	NA	NA

X	45.8	46.1	0.63	128	NA	NA	NA
Y	45.6	50.7	0.63	128	NA	NA	NA
Z	46.2	46.8	0.65	129	NA	NA	NA
AA	45.9	46.2	0.66	128	NA	NA	NA
AB	45.2	46.4	0.66	128	NA	NA	NA
AC	45.1	46.5	0.68	129	NA	NA	NA
AD	46.3	52.4	0.52	NA	NA	NA	NA
AE	45.7	50.9	0.54	NA	NA	NA	NA
AF	46.3	52.6	0.56	NA	NA	NA	NA
AG	46	50.6	0.56	NA	NA	NA	NA
AH	46.5	51.8	0.57	NA	NA	NA	NA
AI	45.6	51.2	0.58	NA	NA	NA	NA
AJ	46	51.9	0.58	NA	NA	NA	NA
AK	45.5	51.2	0.59	NA	NA	NA	NA
AL	45.8	50.1	0.624	125	NA	NA	7696
AM	45.7	49.4	0.619	128	NA	NA	7209
AN	46.2	49.3	0.548	124	NA	NA	2348
AP	45.9	49.5	0.72	128	76600	40260	19110
AQ	46.0	50	0.71	131	68310	32480	17817
AR	46.1	49.6	0.383	117	NA	NA	387
AS	47.2	NA	0.48	NA	NA	NA	NA

[1882] NA = 未获得。

[1883] 实施例 9

[1884] 本实施例举例说明 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇异构体（顺式或反式）的类型优势对聚酯的玻璃化转变温度的影响。

[1885] 将对苯二甲酸二甲酯、1,4-环己烷二甲醇和 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇称入

500-ml 单颈圆底烧瓶中。本实施例的聚酯采用 1,2/1 二醇 / 酸比例制备,全部过量均来自 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇。添加足够的氧化二丁基锡催化剂以在最终聚合物中得到 300ppm 锡。烧瓶处于具有真空降低能力的 0.2 SCFC 氮气吹扫下。将烧瓶浸入 200℃ 的 Belmont 金属浴并在反应物熔融之后以 200RPM 搅拌。约 2.5 小时后,将温度升高至 210℃ 并将这些条件保持另外的 2 小时。将温度升高至 285℃ (约 25 分钟) 并在 5 分钟内将压力降低至 0.3mmHg。随着粘度增加而降低搅拌速率,15RPM 是所用的最小搅拌速率。改变总聚合时间以获得目标比浓对数粘度。聚合完成后,降低 Belmont 金属浴并允许聚合物冷却到低于其玻璃化转变温度。约 30 分钟后,再次将烧瓶浸入 Belmont 金属浴 (在这 30 分钟的等待时间中温度已升至 295℃) 并加热聚合物物料直到从玻璃烧瓶中取出。在烧瓶中以中等水平搅拌聚合物物料直到聚合物冷却。从烧瓶中取出聚合物并研磨使其通过 3mm 筛网。对该程序进行改变以生产以下所述的目标组成为 45mol% 的共聚酯。

[1886] 如以上“测试方法”部分所述测量比浓对数粘度。聚酯的组成如在前面测试方法部分所述由 ^1H NMR 测定。玻璃化转变温度由 DSC 使用以 20℃ /min 的速率骤冷后的第二次加热测定。

[1887] 下表显示了本实施例的聚酯的实验数据。这些数据表明,对于恒定的比浓对数粘度,在提高玻璃化转变温度方面,顺式 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的有效性约为反式 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的两倍。

[1888] 表 9

[1889] 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇顺式 / 反式组成对 T_g 的影响

[1890]

实施例	mol% TMCD	IV (dL/g)	T _g (℃)	260℃ η ₀ (泊)	275℃ η ₀ (泊)	290℃ η ₀ (泊)	%顺式 TMCD
A	45.8	0.71	119	N. A.	N. A.	N. A.	4.1
B	43.2	0.72	122	N. A.	N. A.	N. A.	22.0
C	46.8	0.57	119	26306	16941	6601	22.8
D	43.0	0.67	125	55060	36747	14410	23.8
E	43.8	0.72	127	101000	62750	25330	24.5
F	45.9	0.533	119	11474	6864	2806	26.4
G	45.0	0.35	107	N. A.	N. A.	N. A.	27.2
H	41.2	0.38	106	1214	757	N. A.	29.0
I	44.7	0.59	123	N. A.	N. A.	N. A.	35.4

J	44.4	0.55	118	N. A.	N. A.	N. A.	35.6
K	44.3	0.51	119	N. A.	N. A.	N. A.	36.3
L	44.0	0.49	128	N. A.	N. A.	N. A.	71.7
M	43.6	0.52	128	N. A.	N. A.	N. A.	72.1
N	43.6	0.54	127	N. A.	N. A.	N. A.	72.3
O	41.5	0.58	133	15419	10253	4252	88.7
P	43.8	0.57	135	16219	10226	4235	89.6
Q	41.0	0.33	120	521	351	2261	90.4
R	43.0	0.56	134	N. A.	N. A.	N. A.	90.6
S	43.0	0.49	132	7055	4620	2120	90.6
T	43.1	0.55	134	12970	8443	3531	91.2
U	45.9	0.52	137	N. A.	N. A.	N. A.	98.1

[1891] NA = 未获得。

[1892] 实施例 10

[1893] 本实施例举例说明包含 100mol% 对苯二甲酸二甲酯残基、55mol% 1,4- 环己烷二甲醇残基和 45mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基的共聚酯的制备。

[1894] 将 97.10g (0.5mol) 对苯二甲酸二甲酯、52.46g (0.36mol) 1,4- 环己烷二甲醇、34.07g (0.24mol) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇和 0.0863g (300ppm) 氧化二丁基锡的混合物置于装配有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500 毫升烧瓶中。将烧瓶置于已经加热到 200℃ 的伍德合金浴中。将烧瓶中的内容物在 200℃ 加热 1 小时并随后将温度升高到 210℃。反应混合物在 210℃ 保持 2 小时并随后在 30 分钟内加热到高达 290℃。一旦达到 290℃, 在接下来的 3-5 分钟逐渐施加 0.01psig 的真空。保持完全真空 (0.01psig) 总共约 45 分钟以除去过量未反应二醇。得到高熔体粘度、视觉上透明且无色的聚合物, 玻璃化转变温度为 125℃, 比浓对数粘度为 0.64dl/g。

[1895] 实施例 11- 对比例

[1896] 本实施例举例说明基于 100% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的聚酯具有缓慢的半结晶时间。

[1897] 以与实施例 1A 中所述方法类似的方法制备仅基于对苯二甲酸和 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的聚酯, 性能示于表 10 中。采用 300ppm 氧化二丁基锡制备该聚酯。2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的顺式 / 反式比例为 65/35。

[1898] 在 320℃ 由研磨的聚合物压制薄膜。在 220-250℃ 以 10℃ 为增量测量熔体的半结

晶时间并记录在表 10 中。取每种样品的最快半结晶时间作为随温度变化的半结晶时间的最小值。该聚酯的最快半结晶时间为约 1300 分钟。该值与如图 1 所示的仅基于对苯二甲酸和 1,4- 环己烷二甲醇（无共聚单体改性）的聚酯（PCT）具有极短半结晶时间（< 1min）的事实相反。

[1899] 表 10
[1900] 半结晶时间 (min)
[1901]

共聚单体 (mol%)	IV (dl/g)	Tg (°C)	T _{max} (°C)	220°C (min)	230°C (min)	240°C (min)	250°C (min)
100mol% F	0.63	170.0	330	3291	3066	1303	1888

[1902] 其中 F 为 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇 (65/35 顺式 / 反式)

[1903] 实施例 12- 对比例

[1904] 使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产包含聚酯的薄板,所述聚酯已制备,其目标组成为 100mol% 对苯二甲酸残基、80mol% 1,4- 环己烷二甲醇残基和 20mol% 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇残基。连续挤出薄板,测量厚度为 177 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测量比浓对数粘度和玻璃化转变温度。测定薄板的比浓对数粘度为 0.69dL/g。测定薄板的玻璃化转变温度为 106°C。然后将薄板在 50% 相对湿度和 60°C 调理 2 周。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60% 输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验（实施例 G）中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡,并将起泡程度分级为无 (N)、低 (L) 或高 (H)。以下结果证明,这些具有 106°C 玻璃化转变温度的热成型薄板可以在以下所示的条件下热成型,由这些薄板具有至少 95% 的拉伸和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1905]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	86	145	501	64	N
B	100	150	500	63	N
C	118	156	672	85	N
D	135	163	736	94	N
E	143	166	760	97	N
F	150	168	740	94	L
G	159	172	787	100	L

[1906] 实施例 13- 对比例

[1907] 使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产包含聚酯的薄板,所述聚酯已制备,其目标组成为 100mol% 对苯二甲酸残基、80mol% 1,4- 环己烷二甲醇残基和 20mol% 2,2,4,4- 四甲基-1,3- 环丁二醇残基。连续挤出薄板,测量厚度为 177 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测量比浓对数粘度和玻璃化转变温度。测定薄板的比浓对数粘度为 0.69dL/g。测定薄板的玻璃化转变温度为 106℃。然后将薄板在 100% 相对湿度和 25℃ 调理 2 周。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 60/40/40% 输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验 (实施例 G) 中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡,并将起泡程度分级为无 (N)、低 (L) 或高 (H)。以下结果证明,这些具有 106℃ 玻璃化转变温度的热成型薄板可以在以下所示的条件下热成型,由生产的薄板具有至少 95% 的拉伸率和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1908]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (℃)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	141	154	394	53	N
B	163	157	606	82	N
C	185	160	702	95	N
D	195	161	698	95	N
E	215	163	699	95	L
F	230	168	705	96	L
G	274	174	737	100	H
H	275	181	726	99	H

[1909] 实施例 14- 对比例

[1910] 使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由 Kelvx 201 组成的薄板。Kelve 是由 69.85% PCTG (来自 Eastman Chemical Co. 的 Eastar, 具有 100mol% 对苯二甲酸残基、62mol% 1,4- 环己烷二甲醇残基和 38mol% 乙二醇残基) ;30% PC (双酚 A 聚碳酸酯) ;和 0.15% Weston 619 (由 Crompton Corporation 出售的稳定剂) 组成的共混物。连续挤出薄板,测量厚度为 177 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 100℃。然后将薄板在 50% 相对湿度和 60℃ 调理 2 周。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60% 输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验 (实施例 E) 中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有

任何起泡,并将起泡程度分级为无 (N)、低 (L) 或高 (H)。以下结果证明,这些具有 100℃玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型,由生产的薄板具有至少 95% 的拉伸率和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1911]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	90	146	582	75	N
B	101	150	644	83	N
C	111	154	763	98	N
D	126	159	733	95	N
E	126	159	775	100	N
F	141	165	757	98	N
G	148	168	760	98	L

[1912] 实施例 15- 对比例

[1913] 使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由 Kelvx 201 组成的薄板。连续挤出薄板,测量厚度为 177 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 100℃。然后将薄板在 100% 相对湿度和 25℃ 调理 2 周。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 60/40/40% 输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验 (实施例 H) 中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡,并将起泡程度分级为无 (N)、低 (L) 或高 (H)。以下结果证明,这些具有 100℃玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型,由生产的薄板具有大于 95% 的拉伸率和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1914]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	110	143	185	25	N
B	145	149	529	70	N
C	170	154	721	95	N
D	175	156	725	96	N
E	185	157	728	96	N
F	206	160	743	98	L
G	253	NR	742	98	H
H	261	166	756	100	H

[1915] NR = 未记录

[1916] 实施例 16- 对比例

[1917] 使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由 PCTG 25976 (100mol % 对苯二甲酸残基、62mol % 1,4- 环己烷二甲醇残基和 38mol % 乙二醇残基) 组成的薄板。连续挤出薄板, 测量厚度为 118 密耳, 然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 87°C。然后将薄板在 50% 相对湿度和 60°C 调理 4 周。测定水分含量为 0.17wt%。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60% 输出。将薄板滞留在炉中不同的时间, 以便确定薄板温度对部件质量的影响, 如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验 (实施例 A) 中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡, 并将起泡程度分级为无 (N)、低 (L) 或高 (H)。以下结果证明, 这些具有 87°C 玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型, 由生产的薄板具有大于 95% 的拉伸率和不起泡证明, 无需在热成型前预干燥。

[1918]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	102	183	816	100	N
B	92	171	811	99	N
C	77	160	805	99	N
D	68	149	804	99	N
E	55	143	790	97	N
F	57	138	697	85	N

[1919] 实施例 17- 对比例

[1920] 使用 1.25 英寸单螺杆挤出机生产由 20wt% Teijin L-1250 聚碳酸酯（双酚 A 聚碳酸酯）、79.85wt% PCTG 25976 和 0.15wt% Weston619 组成的混溶性共混物。然后使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由该共混物组成的薄板。连续挤出薄板，测量厚度为 118 密耳，然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 94°C。然后将薄板在 50%相对湿度和 60°C 调理 4 周。测定水分含量为 0.25wt%。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60% 输出。将薄板滞留在炉中不同的时间，以便确定薄板温度对部件质量的影响，如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验（实施例 A）中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡，并将起泡程度分级为无（N）、低（L）或高（H）。以下结果证明，这些具有 94°C 玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型，由生产的薄板具有大于 95% 的拉伸率和不起泡证明，无需在热成型前预干燥。

[1921]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	92	184	844	100	H
B	86	171	838	99	N
C	73	160	834	99	N
D	58	143	787	93	N
E	55	143	665	79	N

[1922] 实施例 18- 对比例

[1923] 使用 1.25 英寸单螺杆挤出机生产由 30wt% Teijin L-1250 聚碳酸酯、69.85wt% PCTG 25976 和 0.15 wt% Weston 619 组成的混溶性共混物。然后使用 3.5 英寸单螺杆挤

出机生产由该共混物组成的薄板。连续挤出薄板,测量厚度为 118 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 99℃。然后将薄板在 50%相对湿度和 60℃调理 4 周。测定水分含量为 0.25wt%。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60%输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验(实施例 A)中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡,并将起泡程度分级为无(N)、低(L)或高(H)。以下结果证明,这些具有 99℃玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型,由生产的薄板具有大于 95%的拉伸率和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1924]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	128	194	854	100	H
B	98	182	831	97	L
C	79	160	821	96	N
D	71	149	819	96	N
E	55	145	785	92	N
F	46	143	0	0	NA
G	36	132	0	0	NA

[1925] NA = 不适用。0 值表明未形成该薄板,因为不能将其拉入模具(可能是因为太冷)。

[1926] 实施例 19- 对比例

[1927] 使用 1.25 英寸单螺杆挤出机生产由 40wt% Teijin L-1250 聚碳酸酯、59.85wt% PCTG 25976 和 0.15wt% Weston 619 组成的混溶性共混物。然后使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由该共混物组成的薄板。连续挤出薄板,测量厚度为 118 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 105℃。然后将薄板在 50%相对湿度和 60℃调理 4 周。测定水分含量为 0.265wt%。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60%输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验(实施例 8A-8E)中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡,并将起泡程度分级为无(N)、低(L)或高(H)。以下结果证明,这些具有 105℃玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型,由生产的薄板具有大于 95%的拉伸率和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1928]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	111	191	828	100	H
B	104	182	828	100	H
C	99	179	827	100	N
D	97	177	827	100	N
E	78	160	826	100	N
F	68	149	759	92	N
G	65	143	606	73	N

[1929] 实施例 20- 对比例

[1930] 使用 1.25 英寸单螺杆挤出机生产由 50wt% Teijin L-1250 聚碳酸酯、49.85wt% PCTG 25976 和 0.15wt% Weston 619 组成的混溶性共混物。然后使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由该共混物组成的薄板。连续挤出薄板,测量厚度为 118 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 111°C。然后将薄板在 50%相对湿度和 60°C 调理 4 周。测定水分含量为 0.225wt%。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60% 输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验 (实施例 A-D) 中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡,并将起泡程度分级为无 (N)、低 (L) 或高 (H)。以下结果证明,这些具有 111°C 玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型,由生产的薄板具有大于 95% 的拉伸率和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1931]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	118	192	815	100	H
B	99	182	815	100	H
C	97	177	814	100	L
D	87	171	813	100	N
E	80	160	802	98	N
F	64	154	739	91	N
G	60	149	0	0	NA

[1932] NA = 不适用。0 值表明未形成该薄板，因为不能将其拉入模具（可能是因为太冷）。

[1933] 实施例 21- 对比例

[1934] 使用 1.25 英寸单螺杆挤出机生产由 60wt% Teijin L-1250 聚碳酸酯、39.85wt% PCTG 25976 和 0.15wt% Weston 619 组成的混溶性共混物。然后使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由该共混物组成的薄板。连续挤出薄板，测量厚度为 118 密耳，然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 117°C。然后将薄板在 50% 相对湿度和 60°C 调理 4 周。测定水分含量为 0.215wt%。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60% 输出。将薄板滞留在炉中不同的时间，以便确定薄板温度对部件质量的影响，如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验（实施例 A）中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡，并将起泡程度分级为无（N）、低（L）或高（H）。以下结果证明，这些具有 117°C 玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型，由生产的薄板具有大于 95% 的拉伸率和不起泡证明，无需在热成型前预干燥。

[1935]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	114	196	813	100	H
B	100	182	804	99	H
C	99	177	801	98	L
D	92	171	784	96	L
E	82	168	727	89	L
F	87	166	597	73	N

[1936] 实施例 22- 对比例

[1937] 使用 1.25 英寸单螺杆挤出机生产由 65wt% Teijin L-1250 聚碳酸酯、34.85wt% PCTG 25976 和 0.15wt% Weston 619 组成的混溶性共混物。然后使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由该共混物组成的薄板。连续挤出薄板,测量厚度为 118 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 120°C。然后将薄板在 50%相对湿度和 60°C 调理 4 周。测定水分含量为 0.23wt%。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60% 输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验(实施例 A)中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡,并将起泡程度分级为无(N)、低(L)或高(H)。以下结果证明,这些具有 120°C 玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型,由生产的薄板具有大于 95% 的拉伸率和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1938]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	120	197	825	100	H
B	101	177	820	99	H
C	95	174	781	95	L
D	85	171	727	88	L
E	83	166	558	68	L

[1939] 实施例 23- 对比例

[1940] 使用 1.25 英寸单螺杆挤出机生产由 70wt% Teijin L-1250 聚碳酸酯、29.85wt%

PCTG 25976 和 0.15wt% Weston 619 组成的混溶性共混物。然后使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由该共混物组成的薄板。连续挤出薄板,测量厚度为 118 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 123℃。然后将薄板在 50%相对湿度和 60℃调理 4 周。测定水分含量为 0.205wt%。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60%输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验(实施例 A 和 B)中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡,并将起泡程度分级为无(N)、低(L)或高(H)。以下结果证明,这些具有 123℃玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型,由生产的薄板具有大于 95%的拉伸率和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1941]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	126	198	826	100	H
B	111	188	822	100	H
C	97	177	787	95	L
D	74	166	161	19	L
E	58	154	0	0	NA
F	48	149	0	0	NA

[1942] NA = 不适用。0 值表明未形成该薄板,因为不能将其拉入模具(可能是因为太冷)。

[1943] 实施例 24- 对比例

[1944] 使用 3.5 英寸单螺杆挤出机生产由 Teijin L-1250 聚碳酸酯组成的薄板。连续挤出薄板,测量厚度为 118 密耳,然后将各种薄板剪切到尺寸。在一个薄板上测定的玻璃化转变温度为 149℃。然后将薄板在 50%相对湿度和 60℃调理 4 周。测定水分含量为 0.16wt%。随后使用布朗热成型机将薄板热成型成拉伸比为 2.5 : 1 的阴模。仅使用顶热将热成型炉加热器设定为 70/60/60%输出。将薄板滞留在炉中不同的时间,以便确定薄板温度对部件质量的影响,如下表所示。部件质量通过测量热成型部件的体积、计算拉伸率和目视检查热成型部件来确定。拉伸率计算为部件体积除以在该组实验(实施例 A)中获得的最大部件体积。目视检查热成型部件是否有任何起泡,并将起泡程度分级为无(N)、低(L)或高(H)。以下结果证明,这些具有 149℃玻璃化转变温度的热塑性薄板可以在以下所示的条件下热成型,由生产的薄板具有大于 95%的拉伸率和不起泡证明,无需在热成型前预干燥。

[1945]

实施例	热成型条件		部件质量		
	加热时间 (s)	薄板温度 (°C)	部件体积 (mL)	拉伸率 (%)	起泡 (N, L, H)
A	152	216	820	100	H
B	123	193	805	98	H
C	113	191	179	22	H
D	106	188	0	0	H
E	95	182	0	0	NA
F	90	171	0	0	NA

[1946] NA = 不适用。0 值表明未形成该薄板, 因为不能将其拉入模具 (可能是因为太冷)。

[1947] 实施例 25

[1948] 本实施例举例说明包含至少一种热稳定剂、其反应产物及其混合物的聚酯的制备方法, 得到在加工过程中改进的聚酯熔体稳定性。

[1949] 各种聚酯按照以下所述方法从 100mol% 对苯二甲酸二甲酯 (DMT)、1,4- 环己烷二甲醇 (CHDM) 和 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁烷二醇 (TMCD) 制备。用于本实施例实验的 TMCD 的 mol% 记录于下表 11 中, 其中二醇余量是 CHDM。DMT 是从 Cape Industries 购买的, CHDM (最低浓度 98%) 和 TMCD (最低浓度 98%) 是从 Eastman Chemical Company 商购的。锡化合物是氧化二甲基锡 (从 Strem Chemical Co. 或 Gelest, Inc. 获得) 或三 -2- 乙基己酸丁基锡 (从 Aldrich 或 Arkema 获得)。磷化合物是磷酸三苯基酯 (TPP, 从 Aldrich (98%) 或 FERRO, Corp. 获得)。除非以下另有说明, 磷的来源是与聚酯试剂的剩余部分一起预先添加的。CHDM 的顺式 / 反式比例如以上所述, 而 TMCD 的顺式 / 反式比例记录于表 11 中。

[1950]

表 11

[1951]

实施例 25 的聚酯的组成和比浓对数粘度

[1952]

实施 例	熔体 IV (dL/g)	TMCD (mol%)	TMCD %顺式	Sn (ppm)	P(ppm) 理论 / 测量	Sn/P 实际 wt 比	最终 Pz 温度 (°C)
A	0.605	44.8	50.0	205 ¹	无	*	290
B	0.583	44.4	51.9	201 ¹	无	*	290
C	0.578	43.9	50.7	199 ¹	无	*	290
D	0.607	44.9	50.5	199 ²	无	*	290
E	0.437	44.5	52.0	200 ²	无	*	290
F	0.292	44.8	51.9	190 ²	34/34	5.6	290

G	0.580	45.1	50.5	192 ¹	10/11	17.5	290
H	0.541	44.0	52.3	202 ²	19/20	10.1	290
I	0.595	45.3	50.6	198 ²	20/20	9.9	290
J	0.632	45.6	49.0	203 ²	20/22	9.2	265
K	0.577	46.2	50.1	196 ²	30/26	7.5	265
L	0.608	46.0	49.6	190 ¹	20/19	10.0	265
M	0.517	45.2	49.4	100 ²	10/10	10.0	265
N	0.602	46.1	49.2	102 ²	10/10	10.2	265

[1953] 1 三-2- 乙基己酸丁基锡用作锡的来源

[1954] 2 氧化二甲基锡用作锡的来源

[1955] 表 12 中的数据表明,如果在中试规模或工业规模上使用相同的条件,则认为对比例 A-D 的聚合物熔体的稳定性是不可接受的。相反,具有合适的锡 / 磷比例的实验生产稳定的熔体,适合按比例放大的方法。

[1956]

表 12

[1957]

实施例 25 的聚酯的性能

[1958]

实施例	L*	a*	b*	熔体液面 稳定性	聚合物颜色 观察结果	在聚酯中 的%泡沫	聚酯的视 觉评级
A	82.50	-0.89	4.66	4	泛黄	34%	4
B	79.74	-0.75	4.89	4	泛黄	21%	4
C	78.64	-0.39	6.83	4	棕黄色	37%	4
D	85.44	-1.45	4.07	3	浅黄色	27%	4
E	86.19	-1.04	3.94	3	良好的颜色 : 未泛黄	35%	4
F	80.92	-1.02	3.22	2	良好的颜色 : 未泛黄	20%	3

G	82.10	-1.67	3.69	2	良好的颜色： 未泛黄	22%	3
H	85.74	-0.81	2.46	1	NM	NM	NM
I	82.51	-1.03	2.56	1	良好的颜色： 未泛黄	15%	2
J	85.54	-1.07	2.06	1	良好的颜色： 未泛黄	22%	3
K	84.54	-0.71	1.07	1	良好的颜色： 未泛黄	14%	2
L	85.03	-0.82	1.17	1	浅黄色	14%	3
M	85.02	-0.87	1.59	1	浅黄色	17%	2
N	82.49	-0.86	1.09	1	良好的颜色： 未泛黄	17%	2
O	NA	NA	NA	NA	NA	35%	NA
P	NA	NA	NA	NA	NA	9%	NA

[1959] NM = 未测量

[1960] 记录于表 12 中的熔体液面稳定性是以下列尺度为基础的：

[1961]

1 稳定的熔体液面, 有限的放出气体, 类似于其中过量二醇慢慢地煮掉的常规聚酯。

2 与以上 1 相比, 相对稳定的熔体液面但一些附加的空隙 / 气泡。

3 在真空水平下不稳定的熔体液面,重度的发泡和起沫导致高的空隙体积(增大熔体总体积的气泡),不稳定的放出气体,熔体液面涌动-仅仅借助于搅拌速率的调节或在熔体的液面以上有搅拌器按下和破碎该泡沫来防止从烧瓶中溢流出来。太不稳定以致于无法可信地按比例放大。
4 在真空水平中非常不稳定的熔体液面,过度的发泡和起沫导致高的空隙体积(增大熔体总体积的气泡),不稳定的放出气体,熔体液面涌动-从烧瓶中溢出并且经常地将熔体/泡沫推入到真空系统中的气体空间中。经常地不可能完成实验(对于这一水平的稳定性,大于50%的重复实验轮次无法完成)。

[1962] 记录于表 12 中的视觉评级是以下面尺度为基础的：

[1963]

评级	解释
1	很少气的泡:可见通过熔融聚合物
2	稀少的气泡:有足够的气泡阻碍察看通过聚合物,但不足以急剧地增大聚合物体积
3	很多的气泡:聚合物的体积受气泡影响
4	非常密的泡沫:聚合物的体积受到很多气泡的剧烈影响

[1964] 实施例 250 和实施例 25P 是对比例。实施例 250 表示以与下述中试实施例类似的方式制备的但含有无磷热稳定剂的聚酯,它具有 0.54dL/g 的 IV 并含有 100mol%对苯二甲酸残基、43.8mol% TMCD 残基和 56.2 摩尔% CHDM 酸残基。这些聚酯通过使用三-2-乙基己酸丁基锡作为锡催化剂的来源(Sn=216ppm)在 290℃的最终精加工器温度下制备,并具有色值 $L^*=60.97$, $b^*=9.02$, 和 $a^*=-0.89$ 。实施例 25P 表示含有 65mol%对苯二甲酸残基、35mol%间苯二甲酸残基和 100mol% 1,4-环己烷二甲醇残基的商品 Kelvx 聚合物。

[1965] 本实施例的聚酯是在装有搅拌器和聚合物头的 500ml 圆底烧瓶中制备的,该聚合物头同时允许氮气吹扫和抽真空,当需要时。将原材料称入烧瓶中进行 0.4 摩尔实验(聚合物重复单元=274 克/摩尔):0.400 摩尔的 DMT(77.6 克)、0.224 摩尔的 CHDM(32.3 克)和 0.256 摩尔的 TMCD(36.8 克)及 0.112g 三-2-乙基己酸丁基锡或 0.0314g 二甲基锡氧化物(如表 11 中所记录),使得在最终聚合物中存在大约 200ppm 的金属锡,但是因此为了

其它目标浓度如 100ppm Sn 而作改进。

[1966] 二醇 / 酸比例是 1.2/1, 其中过量的是 2% 的 CHDM 和 20% 过量的剩余部分是 TMCD。将催化剂称入烧瓶中, 作为固体或液体。对于各实验按照在表 11 中记录的量将作为固体的磷酸三苯基酯称入烧瓶中。100ppm (0.0109g, 作为液体) 的氢氧化四甲基铵 (TMAH) 用于实施例 25K 的制备中。

[1967] 通过 Camile 法控制系统使设定点和数据采集更便利。一旦反应物熔化, 启动搅拌并且按照以下在相应的 Camile 序列中指定的那样慢慢地增大 (搅拌速度)。随着实验时间的推移, 反应器的温度也逐渐升高。

[1968] 酯交换和缩聚反应是在同一 500ml 烧瓶中进行的。在实施例 25A 和实施例 25B 的聚酯的加工过程中搅拌器的桨叶向上移动到熔体的顶部以抑压泡沫层。对于各实施例由 Camile 软件控制的温度 / 压力 / 搅拌速率序列被记录于下表中。本实施例的实验的最终聚合温度 (Pz 温度) 是 265°C 到 290°C 并记录于表 11 中。

[1969] 实施例 25A- 实施例 25I 的 Camile 序列

[1970]

阶段	时间 (分钟)	温度 (°C)	真空 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25
3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	5	245	760	50
11	5	245	760	50
12	30	265	760	50
13	3	265	90	50
14	110	290	90	50

15	5	290	6	25
16	110	290	6	25
17	2	290	400	0
18	1	300	760	0

[1971] 实施例 25J- 实施例 25L 的 Camile 序列

[1972]

阶段	时间 (分钟)	温度, °C	真空 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25
3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	5	245	760	50
11	3	245	375	50
12	30	245	375	50
13	3	250	20	50
14	30	250	20	50
15	3	255	5	25
16	110	255	5	25
17	3	265	1	25

18	110	265	1	25
19	2	265	400	0
20	1	265	760	0

[1973] 实施例 25M 的 Camile 序列

[1974] 粘度限制的序列, 低真空

[1975]

阶段	时间 (分钟)	温度, °C	真空 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25
3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	5	245	760	50
11	3	245	375	50
12	30	245	375	50
13	3	250	20	50
14	30	250	20	50
15	3	255	5	25
16	110	255	5	25
17	3	265	0.2	25
18	110	265	0.2	25

19	2	265	400	0
20	1	265	760	0

[1976] 实施例 25N 的 Camile 序列

[1977] 粘度限制的序列, 低真空

[1978]

阶段	时间 (分钟)	温度, °C	真空 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25
3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	5	245	760	50
11	3	245	375	50
12	30	245	375	50
13	3	250	20	50
14	30	250	20	50
15	3	255	3	25
16	110	255	3	25
17	3	265	0.2	25
18	110	265	0.2	25
19	2	265	400	0

20	1	265	760	0
----	---	-----	-----	---

[1979] 实施例 26

[1980] 本实施例举例说明通过使用与实施例 25 不同的工艺条件, 包含至少一种热稳定剂、其反应产物及其混合物的聚酯的制备方法, 得到在加工过程中聚酯熔体的改进稳定性。

[1981] 各种聚酯如下所述从 100mol% DMT、CHDM 和 TMCD 制备。用于本实施例实验的 TMCD 的 mol% 记录于下表 13 中, 其中二醇余量是 CHDM。DMT、CHDM 和 TMCD 具有与实施例 25 相同的来源。催化剂是氧化二甲基锡 (Strem Chemical Co., Batch B4058112)、三-2-乙基己酸丁基锡 (Aldrich, Batch 06423CD, 或 Arkema) 或氧化二丁基锡 (Arkema)。热稳定剂是磷酸三苯基酯, 也与实施例 25 中相同来源。除非以下另有说明, 磷的来源是与聚酯试剂的剩余部分一起预先添加的。CHDM 的顺式 / 反式比例如以上所述, 而 TMCD 的顺式 / 反式比例记录于表 13 中。实施例 26A 和实施例 26E 的聚酯不是使用 TPP 制备的。

[1982] 表 13

[1983] 实施例 26 的聚酯的组成和比浓对数粘度

[1984]

实施 例	熔体 IV (dL/g)	TMCD (mol%)	TMCD %顺式	Sn (ppm)	P(ppm) 理论 / 测量	Sn/P 实际 wt 比	最终 Pz 温度 (°C)
A	0.548	46.3	50.1	190 ³	无	*	290
B	0.696	45.3	49.3	193 ²	10/9	21.4	275
C	0.597	45.1	50.4	199 ²	20/18	11.1	275
D	0.547	45.6	50.4	195 ²	30/27	7.2	275
E	0.714	45.4	49.9	198 ²	无	*	265
F	0.731	44.5	48.0	188 ²	30/25	7.5	265
G	0.727	44.7	48.5	203 ²	30/26	7.8	265
H	0.645	44.0	51.0	55 ²	7.5/8	6.9	265
I	0.605	43.3	48.6	55 ²	7.5/8	6.9	265
J	0.711	46.1	48.6	196 ²	20/17	11.5	275
K	0.721	45.8	48.8	193 ²	20/17	11.4	275

[1985] 1 三-2-乙基己酸丁基锡用作锡的来源

[1986] 2 氧化二甲基锡用作锡的来源

[1987] 3 氧化二丁基锡用作锡的来源

[1988] 表 14 中数据表明,聚合物熔体的稳定性可以通过改进工艺条件,如以下报道的最终聚合温度、在反应器中产生的真空率、在真空下的时间等来增强。在表 14 中的熔体液面稳定性和视觉评级是以实施例 25 中公开的尺度为基础的。

[1989]

表 14

[1990]

实施例 26 的聚酯的性能

[1991]

实施例	L*	a*	b*	熔体液面 稳定性	聚合物颜色 观察结果	聚酯中%泡沫	聚酯的视 觉评级
A	83.55	-0.93	2.44	2	浅黄色	30%	4
B	84.39	-1.48	3.89	1	良好的颜色： 未泛黄	29%	4
C	84.46	-0.98	1.82	1	浅黄色	21%	2
D	86.30	-0.75	1.27	1	良好的颜色： 未泛黄	17%	2
E	85.60	-1.20	2.68	3	黄色	38%	4
F	83.88	-0.97	1.64	1	浅黄色	12%	1
G	85.76	-0.92	2.03	1	浅黄色	12%	2
H	84.40	-0.98	1.61	1	良好的颜色： 未泛黄	NM	1
I	84.88	-0.63	0.99	1	浅黄色	11%	1
J	85.01	-1.02	1.77	1	浅黄色	18%	3
K	84.13	-0.93	1.56	1	浅黄色	25%	4

[1992] NM = 未测量

[1993] 实施例 26A

[1994] 在 500ml 圆底烧瓶中添加 0.4 摩尔的 DMT (77.6 克)、0.224 摩尔的 CHDM (32.3 克)、0.256 摩尔的 TMCD (36.8 克) 和 0.0460 克的氧化二丁基锡。该烧瓶装有不锈钢搅拌器和同时允许氮气吹扫和真空能力的聚合物头。将烧瓶浸入 200℃ 的 Belmont 金属浴中并在 25RPM 下搅拌直至内容物熔化为止。将搅拌速率提高到 200RPM 并将这些条件保持 3 小时 15 分钟。温度提高到 220℃ 并将这些条件保持另外 30 分钟。温度经过 20 分钟提高到 290℃。在达到 290℃ 后,将压力经过 15 分钟从大气压降低至 0.3 的设定点 (SP)。随着粘度增加,搅拌速率降低至最少 15RPM。所测量的最低真空度读数是 0.70 (即使 SP 是 0.3) 和在真空下的

总时间是 30 分钟。

[1995] 本实施例的聚酯的剩余部分是在装有搅拌器和聚合物头的 500ml 圆底烧瓶中制备的,该聚合物头同时允许氮气吹扫和抽真空,当需要时。将原材料称入烧瓶中进行 0.4 摩尔实验(聚合物重复单元= 274 克 / 摩尔):0.400 摩尔的 DMT(77.6 克)、0.224 摩尔的 CHDM(32.3 克)和 0.256 摩尔的 TMCD(36.8 克)及 0.112g 三-2-乙基己酸丁基锡、0.0314g 氧化二甲基锡或 0.0460g 的氧化二丁基锡(如表 13 中所记录)。这些数值表现为在最终聚合物中 200ppm Sn 的目标浓度并且因此对于其它目标浓度进行调节。在本实施例中各聚酯的实际锡浓度记录于表 13 中。

[1996] 在本实施例中的仅仅两个实验中的二醇/酸比例是 1.2/1,其中过量的是 2% CHDM 和 20%过量的剩余部分是 TMCD。实施例 26H 的二醇/酸比例是 1.1/1,其中过量的是 TMCD。实施例 26I 的二醇/酸比例是 1.05/1,其中过量的是 TMCD。将催化剂称入烧瓶中,作为固体或液体。按照在表 13 中记录的量将作为固体的磷酸三苯基酯称入烧瓶中。在实施例 26K 中的 TPP 随后从甲醇溶液添加。

[1997] 通过 Camile 法控制系统使设定点和数据采集更便利。一旦反应物熔化,启动搅拌并且按照以下在相应的 Camile 序列中指定的那样慢慢地增大(搅拌速度)。随着实验时间的推移,反应器的温度也逐渐升高。

[1998] 酯交换和缩聚反应是在同一 500ml 烧瓶中进行的。对于各实施例由 Camile 软件控制的温度/压力/搅拌速率序列被记录于下表中。本实施例的实验的最终聚合温度(Pz 温度)是 265℃到 290℃并记录于表 13 中。

[1999] 实施例 26B- 实施例 26D 的 Camile 序列

[2000]

阶段	时间(分钟)	温度, °C	真空度(托)	搅拌速率(RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25
3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200

10	5	245	760	50
11	32	250	375	50
12	30	255	375	50
13	3	255	50	50
14	30	260	50	50
15	3	265	15	25
16	110	265	15	25
17	3	270	2	25
18	110	275	2	25
19	2	275	400	0
20	1	275	760	0

[2001] 实施例 26E 的 Camile 序列

[2002]

阶段	时间 (分钟)	温度, °C	真空度 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25
3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	5	245	760	50

11	3	245	375	50
12	30	245	375	50
13	3	250	20	50
14	30	250	20	50
15	3	255	5	25
16	110	255	5	25
17	3	265	1	25
18	110	265	1	25
19	2	265	400	0
20	1	265	760	0

[2003] 实施例 26F 和实施例 26G 的 Camile 序列

[2004] 粘度限制的序列,低真空

[2005]

阶段	时间 (分钟)	温度, °C	真空度 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25
3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	5	245	760	50
11	3	245	375	50

12	30	245	375	50
13	3	250	20	50
14	30	250	20	50
15	3	255	5	25
16	110	255	5	25
17	3	265	0.2	25
18	110	265	0.2	25
19	2	265	400	0
20	1	265	760	0

[2006] 实施例 26H 和实施例 26I 的 Camile 序列

[2007] 粘度限制的序列, 低真空

[2008]

阶段	时间 (分钟)	温度, °C	真空度 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25
3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	5	245	760	50
11	3	245	375	50
12	30	245	375	50

13	3	250	20	50
14	30	250	20	50
15	3	255	3	25
16	110	255	3	25
17	3	265	1	25
18	110	265	1	25
19	2	265	400	0
20	1	265	760	0

[2009] 实施例 26J 和实施例 26K 的 Camile 序列

[2010]

阶段	时间 (分钟)	温度, °C	真空度 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25
3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	5	245	760	50
11	3	245	375	50
12	30	245	375	50
13	3	250	20	50

14	30	250	20	50
15	3	260	5	25
16	110	260	5	25
17	3	275	1	25
18	110	275	1	25
19	2	275	400	0
20	1	275	760	0

[2011] 实施例 27

[2012] 本实施例举例说明采用不同的热稳定剂制备聚酯的方法并显示了它们对于在加工过程中聚酯熔体的稳定性的影响。

[2013] 各种聚酯如下所述从 100mol% DMT 及不同浓度的 CHDM 和 TMCD 制备。用于本实施例实验的 TMCD 的 mol% 记录于下表 15 中,其中二醇余量是 CHDM。DMT、CHDM 和 TMCD 具有与实施例 25 相同的来源。催化剂是氧化二甲基锡 (Strem Chemical Co., Batch B4058112) 或三-2-乙基己酸丁基锡 (Aldrich, Batch 06423CD)。热稳定剂在表 15 中指定并选自 Merpol A (DuPont 的辛醇磷酸酯混合物)、磷酸三乙酯 (Aldrich)、Irgafos 168 (三 (2,4-二叔丁基苯基) 磷酸酯, Ciba Specialty Chemicals)、Doverphos 9228 (CAS# 154862-43-8, 双 (2,4-二枯基苯基) 季戊四醇二亚磷酸酯, Dover)、Weston 619g (CAS# 85190-63-2, 2-丙醇, 1,1',1"-次氨基三 (nitrilotris)-, 混合物, 含有 3,9-双 (十八烷氧基)-2,4,8,10-四氧杂-3,9-二磷杂螺 [5.5] 十一烷, GE SC)、三苯基膦氧化物 (Aldrich)、磷酸三苯基酯 (Aldrich 或 FERRO)、 NaH_2PO_4 (Aldrich)、 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ (Aldrich) 和 H_3PO_4 (Aldrich)。除非在表 15 中另有说明, 磷的来源是与聚酯试剂的剩余部分一起预先添加的。CHDM 的顺式 / 反式比例如以上所述, 而 TMCD 的顺式 / 反式比例记录于表 15 中。

[2014] 表 15

[2015] 实施例 27 的聚酯的组成和比浓对数粘度

[2016]

实施 例	熔体 IV (dL/g)	TMCD (mol%)	TMCD %顺式	Sn (ppm)	P(ppm) 理论 / 测量	Sn/P 实际 wt 比	最终 Pz 温度 (°C)
A	0.564	45.7	49.7	211 ²	28/26	8.1	265
B	0.167	29.2	58.2	218 ²	28/39	5.6	265
C	0.647	45.2	49.2	195 ²	20/19	10.3	265
D	0.674	46.3	48.7	196 ²	20/18	10.9	265

E	0.700	45.6	49.4	195 ²	20/0	*	265
F	0.738	45.9	49.0	214 ²	20/8	26.8	265
G	0.672	46.4	49.7	192 ²	20/11	17.5	265
H	0.714	46.0	48.5	189 ²	20/7	27.0	265
I	0.73	42.3	45.1	212 ¹	0	*	265
J	0.58	44.4	44.5	209 ¹	28/27	7.7	265
K	0.53	43.4	45.0	213 ¹	28/28	7.6	265
L	0.69	44.3	44.4	209 ¹	28/20	10.5	265
M	0.61	43.7	45.4	211 ¹	28/25	8.4	265
N	0.76	43.9	44.4	200 ¹	28/20	10.0	265
O	0.66	44.6	44.3	58 ¹	0	*	265
P	0.6	42.4	44.7	60 ¹	7/7	8.6	265
Q	0.5	42.9	45.4	57 ¹	7/7	8.1	265
R	0.51	43.8	45.1	52 ¹	200/55 ⁴	0.9	265
S	0.64	44.0	44.4	58 ¹	200/71 ⁴	0.8	265

[2017] 1 三 -2- 乙基己酸丁基锡用作锡的来源

[2018] 2 氧化二甲基锡用作锡的来源

[2019] 3 氧化二丁基锡用作锡的来源

[2020] 4 由于不溶物质的存在, 聚合物是浑浊的

[2021] 表 16 中的数据显示了采用不同的磷来源作为热稳定剂时聚合物熔体的稳定性。虽然就 mol% TMCD 而言实施例 27B 超出了原始提交的权利要求的范围, 但其包括在本文中显示采用磷酸作为热稳定剂。数据显示, 磷酸酯和可以水解成磷酸酯的磷化合物提供稳定的熔体和可接受的聚酯产物。在表 16 中的熔体液面稳定性和视觉评级是以实施例 25 中公开的尺度为基础的。

[2022]

表 16

[2023]

实施例 27 的聚酯的性能

[2024]

实施 例	L*	a*	b*	磷源	熔体液面 稳定性	聚合物颜色 观察结果	聚酯中 %泡沫	聚酯视 觉评级
A	83.87	-1.09	1.61	Merpol A	1	NM	NM	NM
B	NM	NM	NM	H ₃ PO ₄	1	良好颜色： 未泛黄	7%	1
C	84.84	-0.94	1.40	Merpol A	1	良好颜色： 未泛黄	22%	3
D	85.86	-0.69	1.07	在 EE 之后添 加 Merpol A	1	浅黄色	21%	3
E	83.77	-1.12	1.91	磷酸三乙基酯	2	浅黄色	25%	4
F	84.05	-2.06	8.66	磷酸三乙基酯	2	泛棕黄色	22%	4
G	77.63	-0.82	3.33	Irgafos 168	3	NM	NM	NM
H	78.68	-0.83	3.34	在 EE 之后添 加 Irgafos 168	3	泛棕黄色	24%	4
I	NM	NM	NM	无	NN	浅黄色	26%	4
J	NM	NM	NM	Doverphos 9228	NN	良好颜色： 未泛黄	21%	3
K	NM	NM	NM	Doverphos 9228	NN	NM	NM	NM
L	NM	NM	NM	Weston 619g	NN	良好颜色： 未泛黄	21%	4
M	NM	NM	NM	磷酸三苯基酯	NN	浅黄色	14%	2
N	NM	NM	NM	三苯基膦氧化 物	NN	浅黄色	23%	3
O	NM	NM	NM	无	NN	浅黄色	19%	2
P	NM	NM	NM	磷酸三苯基酯	NN	NM	NM	NM
Q	NM	NM	NM	磷酸三苯基酯	NN	良好颜色： 未泛黄	10%	1

R	NM	NM	NM	NaH_2PO_4	NN	良好颜色： 未泛黄	17%	1
S	NM	NM	NM	$\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$	NN	良好颜色： 未泛黄	16%	2

[2025] EE = 酯交换 ; NM = 未测量 ; NN = 未记录

[2026] 实施例 R 的样品是浑浊的, 因此视觉评级可能已受影响

[2027] 实施例 27A- 实施例 27H

[2028] 这些聚酯制备如下。将 77.6g (0.4mol) 对苯二甲酸二甲酯、32.3g (0.224mol) 1,4- 环己烷二甲醇、36.8g (0.256mol) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的混合物添加到装有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500ml 烧瓶中。催化剂也被添加到反应烧瓶中。催化剂的量和类型详细地列于表 15 中。磷化合物也被添加到反应烧瓶中。本实施例中各实验的磷化合物的理论和测量量详细列于表 15 中。将烧瓶置于已经加热至 200℃ 的伍德 (Wood) 金属浴中。对于各实验的温度 / 压力 / 搅拌速率序列由 Camile 软件控制并记录于下。在一些情况下, 在注释的情况下 (实施例 27D 和实施例 27H), 在酯交换之后添加磷添加剂。这对应于在相应的 Camile 序列中阶段 9 的末尾。

[2029] 实施例 27I- 实施例 27S

[2030] 这些聚酯制备如下。将 77.6g (0.4mol) 对苯二甲酸二甲酯、33.31g (0.231mol) 1,4- 环己烷二甲醇、35.91g (0.249mol) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇的混合物添加到装有氮气导入管、金属搅拌器和短蒸馏柱的 500ml 烧瓶中。催化剂也被添加到反应烧瓶中。催化剂的量和类型详细地列于表 15 中。将磷的来源按照表 15 中列出的量称入烧瓶中, 在该表中包括各实验的理论和测量的磷化合物的量。将烧瓶置于已经加热至 200℃ 的伍德金属浴中。对于各实施例的温度 / 压力 / 搅拌速率序列由 Camile 软件控制并记录于下。

[2031] 在本实施例中的全部实验的二醇 / 酸比例是 1.2/1, 其中过量的是 2% CHDM 和 20% 过量的剩余部分是 TMCD。催化剂作为固体或液体被称入烧瓶中。

[2032] 通过 Camile 法控制系统使设定点和数据采集更便利。一旦反应物熔化, 启动搅拌并且按照以下在相应的 Camile 序列中指定的那样慢慢地增大 (搅拌速度)。随着实验时间的推移, 反应器的温度也逐渐升高。

[2033] 对于各实施例由 Camile 软件控制的温度 / 压力 / 搅拌速率记录于下表中。本实施例的实验的最终聚合温度 (Pz 温度) 是 265℃。

[2034] 实施例 27A 和实施例 27B 的 Camile 序列

[2035] 粘度限制的序列

[2036]

阶段	时间 (分钟)	温度, °C	真空度 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25

3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	0.1	220	760	200
11	30	220	760	200
12	5	245	760	50
13	3	245	375	50
14	30	245	375	50
15	3	250	20	50
16	30	250	20	50
17	3	255	3	25
18	110	255	3	25
19	3	265	1	25
20	110	265	1	25

[2037] 实施例 27C- 实施例 27S 的 Camile 序列

[2038] 粘度限制的序列, 低真空

[2039]

阶段	时间 (分钟)	温度, °C	真空度 (托)	搅拌速率 (RPM)
1	3	200	760	0
2	0.1	200	760	25

3	2	200	760	25
4	0.1	200	760	100
5	1	200	760	100
6	0.1	200	760	200
7	90	200	760	200
8	0.1	210	760	200
9	120	210	760	200
10	5	245	760	50
11	3	245	375	50
12	30	245	375	50
13	3	250	20	50
14	30	250	20	50
15	3	255	3	25
16	110	255	3	25
17	3	265	1	25
18	110	265	1	25
19	2	265	400	0
20	1	265	760	0

[2040] 实施例 28

[2041] 本实施例举例说明包含至少一种热稳定剂、其反应产物及其混合物的聚酯在中试设备规模上的制备方法,得到在加工过程中聚酯熔体的改进稳定性。

[2042] 各种聚酯是如下所述从 100mol% DMT、CHDM 和 TMCD 制备的。用于本实施例实验的 TMCD 的 mol% 列于下表 17 中,其中二醇余量是 CHDM。DMT、CHDM 和 TMCD 具有与实施例 25 相同的来源。催化剂是氧化二甲基锡 (Strem Chemical Co., Batch B4058112) 或三-2-乙基己酸丁基锡 (Aldrich, Batch 06423CD)。热稳定剂是磷酸三苯基酯 (TPP) (Aldrich)。除非以下另有说明,磷的来源是与聚酯试剂的剩余部分一起预先添加的。CHDM 的顺式 / 反式比例如以上所述,而 TMCD 的顺式 / 反式比例记录于表 17 中。

[2043]

表 17

[2044] 实施例 28 的聚酯的组成和比浓对数粘度

[2045]

实施 例	熔体 IV (dL/g)	TMCD (mol %)	TMCD %顺式	Sn (ppm)	P(ppm) 理论	L*	a*	b*
A	0.553	46.1	45.8	228 ²	300	80.50	-1.51	4.27
B	0.620	46.0	46.0	204 ¹	100	83.42	-1.18	4.92
C	0.613	45.1	46.3	193 ¹	100	77.60	-1.80	4.85
D	0.624	45.4	46.2	209 ²	100	79.69	-1.71	6.45

[2046] 1 三 -2- 乙基己酸丁基锡用作锡的来源

[2047] 2 氧化二甲基锡用作锡的来源

[2048] 实施例 28A

[2049] 84.96 磅 (198.83gram-mol) 对苯二甲酸二甲酯、35.38 磅 (111.54gram-mol) 1,4- 环己烷二甲醇、40.30 磅 (127.06gram-mol) 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁二醇一起在作为锡催化剂的 200ppm 的氧化二甲基锡和 300ppm 磷酸三苯基酯 (16.35 克) 存在下进行反应。反应在装有冷凝柱、真空系统和 HELICONE 型搅拌器的 74 加仑不锈钢加压容器中在氮气吹扫下进行。搅拌器以 25RPM 运转,反应混合物温度提高到 250℃和压力提高到 20psig。反应混合物在 250℃和 20psig 压力下保持 2 小时。该压力然后以 3psig/min 的速率降低至 0psig。搅拌器速度然后被降低到 15RPM,反应混合物的温度然后提高到 270℃,和压力降低至 ≤ 1-mm Hg。反应混合物在 270℃和 ≤ 1mm Hg 的压力下保持 3.75 小时。容器的压力然后使用氮气提高到 1 大气压。熔融聚合物然后使用挤出模头从加压容器中挤出。挤出的聚合物丝束被拉伸通过冷水浴来进行冷却,在此之后将丝束切粒。切成粒料的聚合物具有 0.553 的比浓对数粘度。NMR 分析表明,聚合物由 53.9mol % 1,4- 环己烷二甲醇部分和 46.1mol % 2,2,4,4- 四甲基 -1,3- 环丁烷二醇部分组成。聚合物具有以下色值 :L* = 80.50, a* = -1.51, 和 b* = 4.27。

[2050] 实施例 28B- 实施例 28D 是按照与实施例 28A 类似的方式制备的,具有在表 17 中公开的组成。

[2051] 实施例 28E 表示从 Eastman Chemical Company 获得的 PCTGEastar DN001,具有 0.73dL/g 的 IV,标称组成为 100mol % 对苯二甲酸残基、62mol % CHDM 残基和 38mol % 乙二醇残基。实施例 28F 表示从 Bayer 获得的聚碳酸酯 Makrolon 2608,标称组成为 100mol % 双酚 A 残基和 100mol % 碳酸二苯酯残基。实施例 28G 表示 Eastman Chemical Company 聚酯,标称组成为 100mol % 对苯二甲酸残基、55mol % CHDM 残基和 45mol % TMCD 残基。实施例 28H 表示从 Eastman Chemical Company 获得的 PETG Eastar 6763,标称组成为 100mol % 对苯二甲酸、31mol % 环己烷二甲醇 (CHDM) 和 69mol % 乙二醇。

[2052] 实施例 28I

[2053] 实施例 28I 的聚酯是 10 种不同聚酯的共混物,各自按下述方式制备。84.96 磅

(198.83gram-mol) 对苯二甲酸二甲酯在 200ppm 的锡催化剂 (为三-乙基己酸丁基锡) 存在下与 50.45-51.46 磅 (159.06-162.24gram-mol, 取决于批料) 1,4-环己烷二甲醇和 24.22-31.53 磅 (76.36-99.41gram-mol, 也取决于批料) 2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇进行反应。反应是在装有冷凝柱、真空系统和 HELICONE 型搅拌器的 74 加仑不锈钢加压容器中在氮气吹扫下进行的, 得到 1.2/1-1.3/1 的二醇 / 对苯二甲酸二甲酯摩尔比。搅拌器以 25RPM 运转, 反应混合物温度提高到 250℃ 和压力提高到 20psig。反应混合物在 250℃ 和 20psig 压力下保持 2 小时。压力然后以 3psig/min 的速率降低至 0psig。搅拌器速度然后降低到 15RPM, 反应混合物的温度然后提高到 260-270℃, 和压力降低至 90mmHg。反应混合物在 260-270℃ 和 90-mm Hg 压力下保持 1 小时。反应混合物的温度然后提高到 275-290℃ 和压力降低至 ≤ 1 mm Hg。反应混合物在 275-290℃ 和 ≤ 1 mm Hg 下保持 1.5-3 小时以完成缩聚阶段。加压容器的压力然后使用氮气提高到 1 大气压。熔融聚合物然后从加压容器中挤出到冷水浴中。冷却的挤出聚合物被研磨通过 6-mm 筛网。

[2054] 使用上述程序制备十个单独的批料。下表包括对于 10 个批料所获得的 NMR 组成、IV 值和色值。最终聚酯共混物具有 0.63dL/g 的 IV, 100mol% 对苯二甲酸残基以及 20mol% TMCD 残基和 80mol% CHDM 残基的目标。

[2055]

批料	目标组成	% TMCD 由 NMR 测 得	IV (dL/g)	色值		
				L*	a*	b*
1	20% TMCD; 80% CHDM	16.8	0.665	73.95	-0.61	10.31
2	20% TMCD; 80% CHDM	17.5	0.691	70.48	-0.49	10.68
3	20% TMCD; 80% CHDM	16.4	0.650	71.14	-0.68	10.16
4	20% TMCD; 80% CHDM	22.2	0.685	79.80	-1.80	7.43
5	20% TMCD; 80% CHDM	24.9	0.668	74.47	-1.11	7.83
6	20% TMCD; 80% CHDM	22.6	0.705	67.94	1.28	26.91
7	20% TMCD; 80% CHDM	22.1	0.627	72.43	0.41	22.68
8	20% TMCD; 80% CHDM	25.3	0.712	76.70	0.41	10.73
9	20% TMCD; 80% CHDM	23.5	0.697	74.21	0.79	15.23
10	20% TMCD; 80% CHDM	25.3	0.724	73.55	-0.61	9.52

[2056] 板(4英寸×4英寸×1/8英寸厚度)是在Toyo 110注塑压机中从表17的聚酯制备的。将各聚酯的粒料添加到压机中并加热到表18中记录的温度。熔融聚合物在注射之前在机筒中的停留时间也记录在表18中。一旦该部分已经充分冷却,对其进行视觉分析并记录在注塑过程中产生的放射斑。

[2057] 表18中的数据显示了模塑条件对在由表17中的聚酯制成的注塑板中放射斑产生的影响。

[2058] 表18

[2059] 在实施例28的聚酯制成的模制部件中的放射斑产生

[2060]

温度设定点, °F	停留时间, 分钟	在由表 17 中的聚酯制成的部件中的放射斑						
		A	B	C	D	E	F	G
520	0.47	0	0	0	0	0	0	0
(271°C)	1.02	0	0	0	0	0	0	0
	1.59	0	0	0	0	0	0	0
	2.7	0	0	0	0	0	0	0
	4.94	0	0	0	0	0	0	0
	9.4	0	0	0	0	0	0	1
550	0.47	0	0	0	0	0	0	0
(288°C)	1.02	0	0	0	0	0	0	0
	1.59	0	0	0	0	0	0	0
	2.7	0	0	0	0	0	0	0
	4.94	0	0	0	0	0	0	1
	9.4	0	1	1	1	0	0	2-3
580	0.47	0	0	0	0	0	0	0
(304°C)	1.02	0	0	0	0	0	0	0
	1.59	0	0	0	0	0	0	1
	2.7	0	0	1	0	0	0	1-2
	4.94	0	1-2	1-2	1-2	0	0	2-3
	9.4	1-2	2-3	2-3	2-3	1-2	0	3
610	0.47	0	0	0	0	NA	NA	NA
(321°C)	1.02	0	0	0	0	NA	NA	NA
	1.59	0	0	0	0	NA	NA	NA
	2.7	0	1-2	1-2	1-2	NA	NA	NA
	4.94	1-3	2-3	2-3	2-3	NA	NA	NA
	9.4	3	3	3	3	NA	NA	NA

[2061] 放射斑评级:无(0),轻度(1),中等(2),严重(3);NA=未获得

[2062] 表 19 中的数据显示了由表 17 中的聚酯制成的薄膜的质量。

[2063] 聚合物通过使用通用型螺杆在 1.5"Killion 挤出机上挤出。聚合物在 572°F (300°C) 和 527°F (275°C) 的温度下被挤出。下列挤出机条件用于各聚合物在 572°F 下的挤出:

[2064]

样品	区段 温度	模头 温度	模头接 套温度	夹圈 温度	熔体 温度	压力 (PSI)	螺杆速度 (RPM)	冷却辊速 度 (RPM)
1	572	572	572	572	612	1200	70	4.3
2	572	572	572	572	619	1450	35	2.2
3	572	572	572	572	618	2500	105	7.2

[2065] 下列挤出机条件用于各聚合物在 527 °F 下的挤出：

[2066]

样品	区段 温度	模头 温度	模头接 套温度	夹圈 温度	熔体 温度	压力 (PSI)	螺杆速度 (RPM)	冷却辊速 度 (RPM)
1	527	527	527	527	569	1600	70	4.2
2	527	527	527	527	565	900	35	2.3
3	527	527	527	527	571	2200	105	7.2

[2067]

表 19

[2068]

实施例 28 的聚酯制成的膜的质量

[2069]

挤出条件	实施例					
	A	B	C	D	H	I
275°C: 35 RPM	1	2	2	2	1	4
275°C; 70 RPM	1	2	2	2	1	3
275°C; 105 RPM	1	1	2	2	1	3
300°C: 35 RPM	2	3	3	3	1	4
300°C; 70 RPM	1	2	3	2	1	4
300°C; 105 RPM	1	2	2	1	1	4

[2070]

评级纲要	评级
良好的膜质量 ;离开模头时 或在熔体料垄中没有观察到 可见的气泡 ;好的膜,很难 在视觉上检测到气泡。	1
良好的膜质量 ;离开模头时 偶然观察到气泡 ;在膜中的 气泡在视觉上容易检测到但 稀少。	2
中等的膜质量 ;离开模唇时 容易看见气泡并且在成品膜 中很明显。	3
非常差的膜质量 ;在熔体料 垄中和在离开模唇时明显的 气泡 ;非常差的颜色。	4

[2071] 从以上相关工作实施例中的数据对比清楚可见,就在聚酯制备和加工系统中起泡、放射斑、颜色形成、发泡、放出气体和不稳定的熔体液面当中的至少一种而言,本发明的聚酯优于商购的聚酯。

[2072] 本发明已经参考本文所公开的实施方案进行了详细描述,但是应该理解,在本发明的精神和范围内可以进行变化和改进。

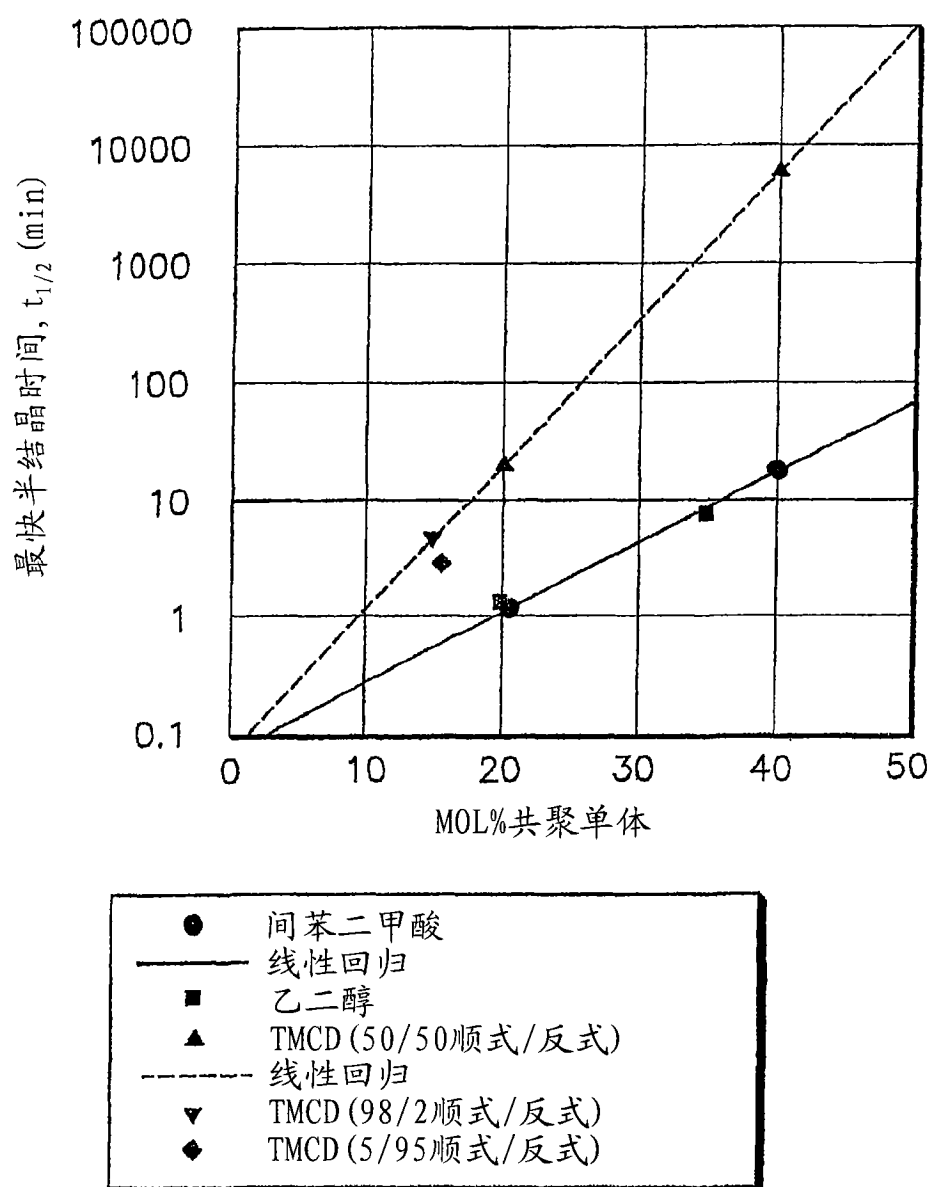


图 1

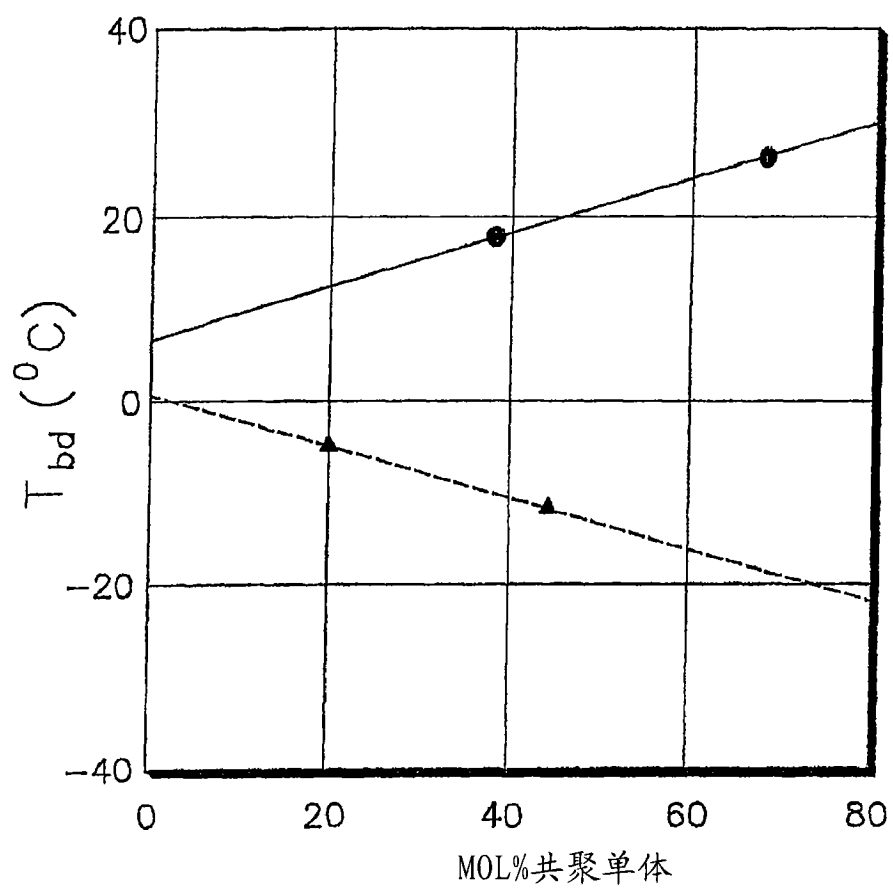


图 2

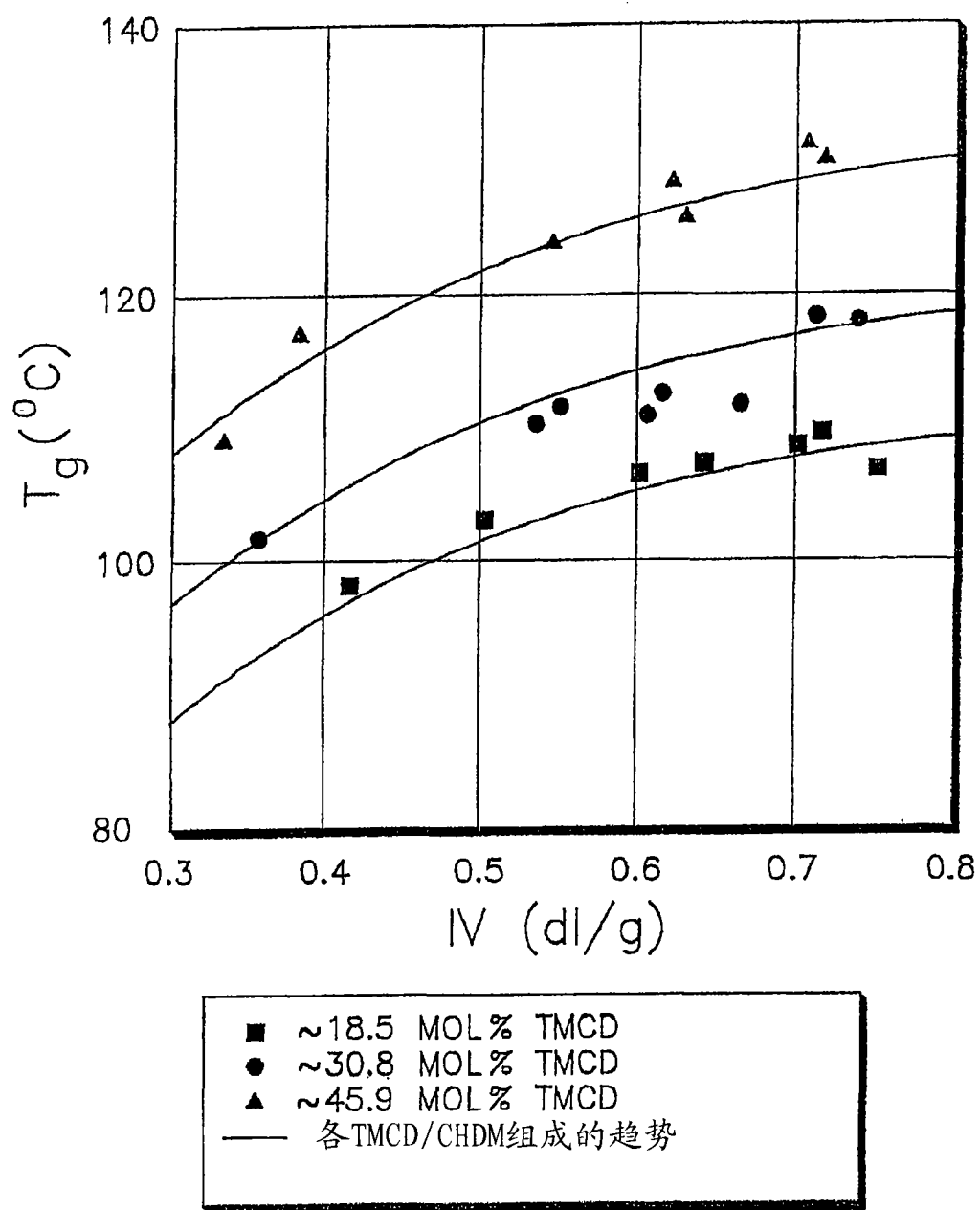


图 3