



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110234708 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 25

(21) 申请号 201880009268.8	(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
(22) 申请日 2018.02.01	代理人 王铭浩
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 110234708 A	(51) Int.Cl.
(43) 申请公布日 2019.09.13	C08L 69/00 (2006.01)
(30) 优先权数据 2017-016647 2017.02.01 JP	C08K 5/1515 (2006.01)
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2019.07.30	C08K 5/526 (2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/JP2018/003346 2018.02.01	C08L 63/00 (2006.01)
(87) PCT国际申请的公布数据 W02018/143322 JA 2018.08.09	C08L 71/02 (2006.01)
(73) 专利权人 出光兴产株式会社 地址 日本国东京都	F21S 2/00 (2016.01)
(72) 发明人 鸟居孝洋 山崎康宣	(56) 对比文件
	W0 2016060220 A1,2016.04.21
	CN 109312148 A,2019.02.05
	CN 105431488 A,2016.03.23
	W0 2016111101 A1,2016.07.14
	W0 2016125625 A1,2016.08.11
	审查员 祝杰
	权利要求书2页 说明书17页

(54) 发明名称

聚碳酸酯树脂组合物

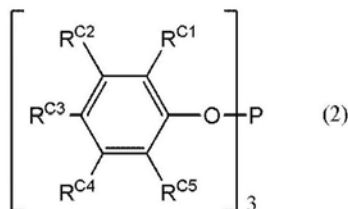
(57) 摘要

一种聚碳酸酯树脂组合物,其含有聚碳酸酯树脂(A)、特定的聚醚化合物(B)、特定的抗氧化剂(C)和环氧化合物(D),所述聚碳酸酯树脂组合物即便在大于340℃的高温的成形机内滞留,黄变也少,维持良好色调,此外,在高温条件下滞留后进行成形而成的成形品即便在经受了热历程的情况下随着时间推移的色调变化也少,光学特性的长期稳定性优异。

1. 一种聚碳酸酯树脂组合物,其含有聚碳酸酯树脂A、聚醚化合物B、下述通式(2)所示的抗氧化剂C和环氧化合物D,

所述聚醚化合物B为聚氧丙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇,

相对于100质量份所述聚碳酸酯树脂A,所述聚醚化合物B的含量为0.1质量份~0.9质量份,



式(2)中, $\text{R}^{\text{C}1} \sim \text{R}^{\text{C}5}$ 各自独立地为氢原子、碳数为1~12的烷基、或碳数为6~14的芳基,需要说明的是, $\text{R}^{\text{C}1} \sim \text{R}^{\text{C}5}$ 不都是氢原子。

2. 根据权利要求1所述的树脂组合物,其中,相对于所述树脂组合物中的所述抗氧化剂C的量,将该树脂组合物成形而成的成形品I中的该抗氧化剂C的残留率为60%以上。

3. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,相对于所述树脂组合物中的所述抗氧化剂C的量,将该树脂组合物在成形机内于350℃滞留20分钟后进行成形而成的成形品II中的该抗氧化剂C的残留率为50%以上。

4. 根据权利要求3所述的树脂组合物,其中,将使用分光光度计在C光源、2度视野的条件下测定的厚度3.2mm的所述成形品II的YI值设为 YI_2 、将该成形品II在85℃加热200小时后的YI值设为 YI_3 时, $\Delta(\text{YI}_3 - \text{YI}_2)$ 为0.10以下。

5. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,在所述通式(2)中, $\text{R}^{\text{C}1}$ 和 $\text{R}^{\text{C}3}$ 为叔丁基, $\text{R}^{\text{C}2}$ 、 $\text{R}^{\text{C}4}$ 和 $\text{R}^{\text{C}5}$ 为氢原子。

6. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,所述环氧化合物D为环状环氧化合物。

7. 根据权利要求6所述的树脂组合物,其中,所述环状环氧化合物为脂环式环氧化合物。

8. 根据权利要求7所述的树脂组合物,其中,所述脂环式环氧化合物为选自3,4-环氧环己基甲酸3',4'-环氧环己基甲酯、己二酸双(3,4-环氧环己基甲基)酯、乙烯基环己烯二环氧化物、N-甲基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺、N-乙基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺、N-苯基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺、N-萘基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺和N-甲基-3-甲基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺组成的组中的至少一种。

9. 根据权利要求8所述的树脂组合物,其中,所述脂环式环氧化合物为3,4-环氧环己基甲酸3',4'-环氧环己基甲酯。

10. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份所述聚碳酸酯树脂A,所述聚醚化合物B的含量为0.1质量份~0.8质量份。

11. 根据权利要求10所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份所述聚碳酸酯树脂A,所述聚醚化合物B的含量为0.1质量份~0.6质量份。

12. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份所述聚碳酸酯树脂A,所述抗氧化剂C的含量为0.001质量份~0.4质量份。

13. 根据权利要求12所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份所述聚碳酸酯树脂A,

所述抗氧化剂C的含量为0.01质量份~0.4质量份。

14. 根据权利要求13所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份所述聚碳酸酯树脂A,所述抗氧化剂C的含量为0.05质量份~0.3质量份。

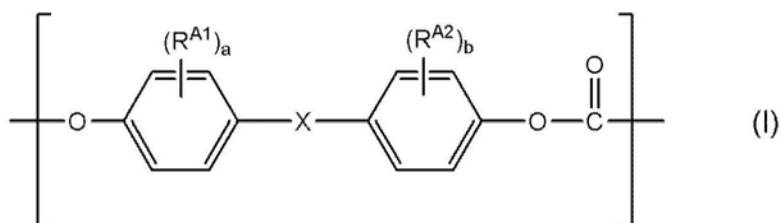
15. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份所述聚碳酸酯树脂A,所述环氧化合物D的含量为0.001质量份~0.5质量份。

16. 根据权利要求15所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份所述聚碳酸酯树脂A,所述环氧化合物D的含量为0.005质量份~0.2质量份。

17. 根据权利要求16所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份所述聚碳酸酯树脂A,所述环氧化合物D的含量为0.01质量份~0.1质量份。

18. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,所述聚碳酸酯树脂A的粘均分子量为10000~14200。

19. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,所述聚碳酸酯树脂A的主链具有下述通式(I)所示的重复单元,



式中, R^{A1} 和 R^{A2} 各自独立地表示碳数1~6的烷基或烷氧基, R^{A1} 和 R^{A2} 相同或不同,X表示单键、碳数1~8的烷撑基、碳数2~8的烷叉基、碳数5~15的环烷撑基、碳数5~15的环烷叉基、-S-、-SO-、-SO₂-、-O-或-CO-,a和b各自独立地表示0~4的整数,在a为2以上时 R^{A1} 相同或不同,在b为2以上时 R^{A2} 相同或不同。

20. 根据权利要求19所述的树脂组合物,其中,在所述通式(I)中,X为异丙叉基,a和b为0。

21. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其中,所述聚碳酸酯树脂A的含量为95质量%以上且99.9质量%以下。

22. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其仅含有所述A~D成分,或者除了所述A~D成分以外还含有任选的添加剂,任选的添加剂为聚有机硅氧烷。

23. 一种成形品,其包含权利要求1~22中任一项所述的树脂组合物。

24. 根据权利要求23所述的成形品,其为导光板。

聚碳酸酯树脂组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及聚碳酸酯树脂组合物。

背景技术

[0002] 芳香族聚碳酸酯的透明性、机械性能、热性质、电性质和耐候性等优异,活用其特性而将其用于导光板、透镜、光纤等光学成形品。然而,作为表示其透明性的一个指标的透光率比聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等低。因此,在由芳香族聚碳酸酯制的导光板和光源构成面光源体的情况下,存在亮度低的问题。因此,对于提高芳香族聚碳酸酯制的导光板的亮度和透光率的方法,正在进行开发。

[0003] 尤其对于导光板而言,近年来正在推进进一步的薄壁化,为了提高树脂组合物的流动性而进行薄壁成形,有时在大于340℃的高温条件下进行成形。然而,若使包含芳香族聚碳酸酯的树脂组合物在高温条件下滞留、成形,则存在容易产生黄变,乃至亮度、透光率等光学特性容易下降的问题。

[0004] 在专利文献1中,为了提供没有白浊和透射率的下降、透射率和色相良好的导光板用聚碳酸酯树脂组合物,公开了一种导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其中,相对于芳香族聚碳酸酯树脂,含有以聚乙二醇、聚丙二醇为主体的聚氧烷撑基二醇或其脂肪酸酯。

[0005] 然而,在专利文献1的方法中,使用的聚氧烷撑基二醇的耐热性低,因此在大于340℃的温度下进行成形时、或者在成形周期变长时,黄变变得更显著,有可能对成形品的亮度和透光率等光学性能造成不良影响。另外,也有可能由于聚氧烷撑基二醇的分解气体而在成形品表面产生银纹痕迹。因此,在专利文献1的方法中,为了提高流动性而提高温度的手段实质上受到限制,也不适合薄壁、大面积的导光板的成形。此外,对于导光板等光学成形品用的聚碳酸酯树脂组合物,在成形后还需要光学特性的长期稳定性,而这一点也不充分。

[0006] 已知出于抑制高温成形时的热劣化等目的,在光学成形品用的聚碳酸酯树脂组合物中并用聚醚化合物和磷系抗氧化剂。

[0007] 例如,专利文献2公开了一种具有良好色相且耐热变色性也优异的薄壁光学部件用聚碳酸酯树脂组合物,其以规定量分别含有聚碳酸酯树脂(A)、数均分子量为500~5000的碳原子数为3~6的聚烷撑基醚二醇或者其酯化合物(B)、磷系稳定剂(C)和环氧化合物(D), (C)成分与(D)成分的质量比处于规定范围。在专利文献2的实施例1中,使用聚四亚甲基醚二醇作为(B)成分。专利文献3公开了一种高透射率且具有良好色相的薄壁光学部件用聚碳酸酯树脂组合物,其以规定量分别含有聚碳酸酯树脂(A)、聚三亚甲基二醇(B)和磷系稳定剂(C)。在专利文献3的实施例1中,作为(B)成分使用了聚三亚甲基二醇。

[0008] 专利文献4公开了一种芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其中,相对于芳香族聚碳酸酯树脂(A),配合了规定的聚氧四亚甲基聚氧乙撑基二醇(B) 0.1~5质量份,记载了为了防止成形时的热劣化而优选添加磷系抗氧化剂。

[0009] 专利文献5公开了一种在高温下进行了成形加工时透光率也优异的聚碳酸酯树脂组合物和光学用成形品,所述聚碳酸酯树脂组合物以规定量分别含有聚碳酸酯树脂(A)、重

均分子量为1000~4000的聚氧四亚甲基聚丙二醇 (B) 和规定的亚磷酸酯系化合物 (C)。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:日本特开2004-51700号公报

[0013] 专利文献2:日本特开2015-180709号公报

[0014] 专利文献3:日本特开2016-125028号公报

[0015] 专利文献4:国际公开第2011/083635号

[0016] 专利文献5:日本专利第5801516号公报

发明内容

[0017] 发明要解决的问题

[0018] 关于磷系抗氧化剂,例如专利文献2~5的实施例中公开了双(2,6-二叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯(ADEKA STAB PEP-36)、双(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯(Doverphos S-9228PC)、和、2,4,8,10-四叔丁基-6-[3-(3-甲基-4-羟基-5-叔丁基苯基)丙氧基]二苯并[d,f][1,3,2]二氧杂磷杂环庚二烯(Sumilizer GP)等。然而,这些磷系抗氧化剂存在容易发生热分解的问题。

[0019] 聚碳酸酯树脂组合物中的磷系抗氧化剂由于成形时的热而发生分解时,容易发生黄变。而且,在该成形后得到的成形品若经受热历程,则容易发生色调变化,光学特性的长期稳定性下降,因此不适合于光学成形品。另外,若磷系抗氧化剂发生分解,则形成亚磷酸或磷酸等具有酸性羟基的化合物,这促进聚碳酸酯树脂的分解,也有可能引起分子量下降导致的强度的下降。

[0020] 可知,包含专利文献2~5的实施例中公开的上述磷系抗氧化剂的聚碳酸酯树脂组合物即便并用聚醚化合物,若在大于340℃的温度下滞留、成形,则也容易产生黄变,而且成形后的光学特性的长期稳定性也低。

[0021] 本发明要解决的问题在于提供一种聚碳酸酯树脂组合物和使用了该聚碳酸酯树脂组合物的成形品,所述聚碳酸酯树脂组合物即便在大于340℃的高温的成形机内滞留,黄变也少,维持良好的色调,而且在高温条件下滞留后进行成形而成的成形品即便在经受了热历程的情况下,随时间推移的色调变化也少,光学特性的长期稳定性优异。

[0022] 用于解决问题的手段

[0023] 本发明人反复进行了深入研究,结果发现,通过在聚碳酸酯树脂中配合规定的聚醚化合物、规定的抗氧化剂和环氧化合物,能够解决上述课题。

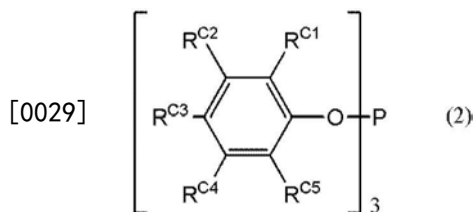
[0024] 即本发明提供以下聚碳酸酯树脂组合物和包含该聚碳酸酯树脂组合物的成形品。

[0025] <1>一种聚碳酸酯树脂组合物,其含有聚碳酸酯树脂(A)、下述通式(1)所示的聚醚化合物(B)、下述通式(2)所示的抗氧化剂(C)和环氧化合物(D),

[0026]
$$R^{B3}O-(R^{B1}O)_m(R^{B2}O)_n-R^{B4} \quad (1)$$

[0027] (式中, R^{B1} 和 R^{B2} 表示碳数为2~6的烷撑基。 $m+n$ 为5以上且小于300。在 m 为2以上的情况下 R^{B1} 可以相同也可以不同,在 n 为2以上的情况下 R^{B2} 可以相同也可以不同。需要说明的是, R^{B1} 和 R^{B2} 不全部相同。 R^{B3} 和 R^{B4} 表示氢原子、碳数为1~30的烃基、碳数为1~30的烷基、碳数为2~30的烯基或环氧丙基, R^{B3} 与 R^{B4} 可以相同也可以不同。)

[0028] [化1]



[0030] (式(2)中, $\text{R}^{\text{C}1} \sim \text{R}^{\text{C}5}$ 各自独立地为氢原子、碳数为1~12的烷基、或碳数为6~14的芳基。需要说明的是, $\text{R}^{\text{C}1} \sim \text{R}^{\text{C}5}$ 不都是氢原子。)

[0031] <2>根据上述<1>所述的树脂组合物,其中,在上述通式(1)中, $\text{R}^{\text{B}1}$ 为碳数为2~3的烷撑基, $\text{R}^{\text{B}2}$ 为四亚甲基。

[0032] <3>根据上述<2>所述的树脂组合物,其中,在上述通式(1)中, $\text{R}^{\text{B}1}$ 为乙撑基, $\text{R}^{\text{B}2}$ 为四亚甲基。

[0033] <4>根据上述<2>所述的树脂组合物,其中,在上述通式(1)中, $\text{R}^{\text{B}1}$ 为丙撑基, $\text{R}^{\text{B}2}$ 为四亚甲基。

[0034] <5>根据上述<1>~<4>中任一项所述的树脂组合物,其中,相对于上述树脂组合物中的上述抗氧化剂(C)的量,将该树脂组合物成形而成的成形品(I)中的该抗氧化剂(C)的残留率为60%以上。

[0035] <6>根据上述<1>~<5>中任一项所述的树脂组合物,其中,相对于上述树脂组合物中的上述抗氧化剂(C)的量,将该树脂组合物在成形机内于350℃滞留20分钟后进行成形而成的成形品(II)中的该抗氧化剂(C)的残留率为50%以上。

[0036] <7>根据上述<6>所述的树脂组合物,其中,将使用分光光度计在C光源、2度视野的条件下测定的厚度3.2mm的上述成形品(II)的YI值设为 YI_2 、将该成形品(II)在85℃加热200小时后的YI值设为 YI_3 时, $\Delta(\text{YI}_3 - \text{YI}_2)$ 为0.10以下。

[0037] <8>根据上述<1>~<7>中任一项所述的树脂组合物,其中,在上述通式(2)中, $\text{R}^{\text{C}1}$ 和 $\text{R}^{\text{C}3}$ 为叔丁基, $\text{R}^{\text{C}2}$ 、 $\text{R}^{\text{C}4}$ 和 $\text{R}^{\text{C}5}$ 为氢原子。

[0038] <9>根据上述<1>~<8>中任一项所述的树脂组合物,其中,上述环氧化合物(D)为环状环氧化合物。

[0039] <10>根据上述<1>~<9>中任一项所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份上述聚碳酸酯树脂(A),上述聚醚化合物(B)的含量为0.1质量份~2.0质量份。

[0040] <11>根据上述<3>~<9>中任一项所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份上述聚碳酸酯树脂(A),上述聚醚化合物(B)的含量为0.1质量份~1.3质量份。

[0041] <12>根据上述<4>~<9>中任一项所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份上述聚碳酸酯树脂(A),上述聚醚化合物(B)的含量为0.1质量份~0.9质量份。

[0042] <13>根据上述<1>~<12>中任一项所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份上述聚碳酸酯树脂(A),上述抗氧化剂(C)的含量为0.001质量份~0.4质量份。

[0043] <14>根据上述<1>~<13>中任一项所述的树脂组合物,其中,相对于100质量份上述聚碳酸酯树脂(A),上述环氧化合物(D)的含量为0.001质量份~0.5质量份。

[0044] <15>根据上述<1>~<14>中任一项所述的树脂组合物,其中,上述聚碳酸酯树脂(A)的粘均分子量为10000~14200。

[0045] <16>一种成形品,其包含上述<1>~<15>中任一项所述的树脂组合物。

[0046] <17>根据上述<16>所述的成形品,其为导光板。

[0047] 发明的效果

[0048] 本发明的聚碳酸酯树脂组合物在大于340℃的高温的成形机内滞留的情况下也能够抑制YI值的上升。此外,将该树脂组合物在高温下长时间滞留后进行成形而成的成形品即便经受热历程,随时间推移的色调变化也少,光学特性的长期稳定性良好。因此,包含该树脂组合物的成形品适合于光学成形品、尤其移动终端用的薄壁导光板、车载导航系统等车载用导光板。

具体实施方式

[0049] 以下,对于本发明的聚碳酸酯系树脂组合物进行详细说明。需要说明的是,在本说明书中,作为优选的规定能够任意使用,优选方案彼此的组合可以说是更优选。另外,在本说明书中,“XX~YY”的记载是指“XX以上且YY以下”。

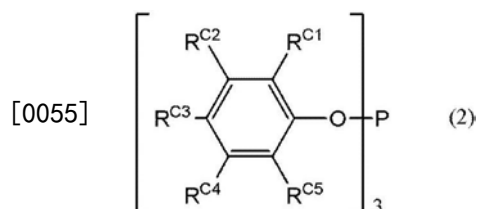
[0050] [聚碳酸酯树脂组合物]

[0051] 本发明的聚碳酸酯树脂组合物含有聚碳酸酯树脂(A)、下述通式(1)所示的聚醚化合物(B)、下述通式(2)所示的抗氧化剂(C)和环氧化合物(D),

[0052] $R^{B3}O-(R^{B1}O)_m(R^{B2}O)_n-R^{B4}$ (1)

[0053] (式中, R^{B1} 和 R^{B2} 表示碳数2~6的烷撑基。 $m+n$ 为5以上且小于300。在 m 为2以上的情况下 R^{B1} 可以相同也可以不同,在 n 为2以上的情况下 R^{B2} 可以相同也可以不同。需要说明的是,所有的 R^{B1} 和所有的 R^{B2} 不相同。 R^{B3} 和 R^{B4} 表示氢原子、碳数1~30的烃基、碳数1~30的烷基、碳数2~30的烯酰基或环氧丙基, R^{B3} 和 R^{B4} 可以相同也可以不同。)

[0054] [化2]



[0056] (式(2)中, $R^{C1} \sim R^{C5}$ 各自独立地为氢原子、碳数1~12的烷基、或碳数6~14的芳基。需要说明的是, $R^{C1} \sim R^{C5}$ 不都是氢原子。)

[0057] 本发明人发现,通过在聚碳酸酯树脂组合物中并用规定的聚醚化合物(B)、规定的抗氧化剂(C)和环氧化合物(D),在大于340℃的高温的成形机内滞留的情况下抗氧化剂的残留率也高,其结果,在高温下滞留、成形时也能够抑制YI值的上升,并且将该树脂组合物在高温下长时间滞留后进行成形而成的成形品即便经受热历程,随时间推移的色调变化也少,光学特性的长期稳定性良好。即,聚碳酸酯树脂组合物中的(B)~(D)成分相互发生作用而能够抑制在高温下的滞留、成形时的热劣化,在大于340℃的高温条件下也能够进行成形而不损害光学特性,并且可以得到能够维持长期稳定的光学特性的成形品。

[0058] 在本说明书中,光学特性主要是指色调,色调的评价通常使用YI值。

[0059] <聚碳酸酯树脂(A)>

[0060] 作为本发明的聚碳酸酯树脂组合物中含有的聚碳酸酯树脂(A),例如可以举出芳

香族聚碳酸酯树脂。作为芳香族聚碳酸酯树脂,没有特别限制,可以使用通过公知的方法制造的芳香族聚碳酸酯树脂。

[0061] 例如,可以使用:使二元酚和碳酸酯前体通过溶液法(界面缩聚法)或熔融法(酯交换法)而制造的芳香族聚碳酸酯树脂,即:在封端剂的存在下通过使二元酚与碳酰氯发生反应的界面缩聚法进行反应而制造的芳香族聚碳酸酯树脂、或者在封端剂的存在下使二元酚和碳酸二苯酯等通过酯交换法等发生反应从而制造的芳香族聚碳酸酯树脂。

[0062] 作为上述二元酚,可以列举各种二元酚,尤其可以列举2,2-双(4-羟基苯基)丙烷[双酚A]、双(4-羟基苯基)甲烷、1,1-双(4-羟基苯基)乙烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二甲基苯基)丙烷、4,4'-二羟基联苯、双(4-羟基苯基)环烷烃、双(4-羟基苯基)醚、双(4-羟基苯基)硫醚、双(4-羟基苯基)砜、双(4-羟基苯基)亚砜和双(4-羟基苯基)酮等。此外,也可以列举对苯二酚、间苯二酚和儿茶酚等。它们各自可以单独使用,也可以组合使用2种以上。它们当中,优选双(羟基苯基)链烷烃系,特别优选双酚A。

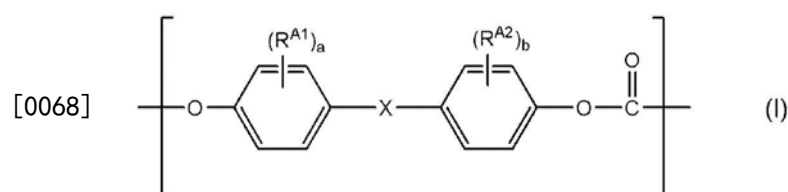
[0063] 作为碳酸酯前体,可以举出碳酰卤、羧基酯和卤甲酸酯等。具体而言为碳酰氯、二元酚的二卤甲酸酯、碳酸二苯酯、碳酸二甲酯和碳酸二乙酯等。

[0064] 聚碳酸酯树脂(A)可以具有支链结构。作为用于在聚碳酸酯树脂(A)中导入支链结构的支化剂,可以举出1,1,1-三(4-羟基苯基)乙烷、 $\alpha, \alpha', \alpha''$ -三(4-羟基苯基)-1,3,5-三异丙基苯、间苯三酚、偏苯三酚和1,3-双(邻甲酚)等。

[0065] 作为上述封端剂,可以使用一元羧酸和其衍生物、一元酚。例如,可列举对叔丁基苯酚、对苯基苯酚、对枯基苯酚、对全氟壬基苯酚、对(全氟壬基苯基)苯酚、对(全氟己基苯基)苯酚、对全氟叔丁基苯酚、1-(对羟基苄基)全氟癸烷、对[2-(1H,1H-全氟三十二烷基氧基)-1,1,1,3,3,3-六氟丙基]苯酚(p-(2-(1H,1H-パーフルオロトリドデシルオキシ)-1,1,1,3,3,3-ヘキサフルオロプロピル)フェノール)、3,5-双(全氟己氧基羰基)苯酚、对羟基苯甲酸全氟十二烷基酯、对(1H,1H-全氟辛氧基)苯酚、2H,2H,9H-全氟壬酸、1,1,1,3,3,3-六氟-2-丙醇等。

[0066] 聚碳酸酯树脂(A)优选为主链具有下述通式(I)所示的重复单元的聚碳酸酯。

[0067] [化3]



[0069] (式中, R^{A1} 和 R^{A2} 各自独立地表示碳数1~6的烷基或烷氧基, R^{A1} 和 R^{A2} 可以相同也可以不同。X表示单键、碳数1~8的烷撑基、碳数2~8的烷叉基、碳数5~15的环烷撑基、碳数5~15的环烷叉基、-S-、-SO-、-SO₂-、-O-或-CO-,a和b各自独立地表示0~4的整数。在a为2以上时 R^{A1} 可以相同也可以不同,在b为2以上时 R^{A2} 可以相同也可以不同。)

[0070] 作为 R^{A1} 和 R^{A2} 所示的烷基,可以举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、各种丁基(“各种”表示包括直链状和所有支链状的基团,下同)、各种戊基、各种己基。作为 R^{A1} 和 R^{A2} 所示的烷氧基,可以举出烷基部位为上述烷基的情况。

[0071] 作为 R^{A1} 和 R^{A2} ,均优选为碳数1~4的烷基或碳数1~4的烷氧基。

[0072] 作为X所示的烷撑基,例如可以举出:亚甲基、亚乙基、三亚甲基、四亚甲基、六亚甲

基等,优选为碳数1~5的烷撑基。作为X所示的烷叉基,可以举出乙叉基、异丙叉基等。作为X所示的环烷撑基,可以举出环戊烷二基、环己烷二基、环辛烷二基等,优选为碳数5~10的环烷撑基。作为X所示的环烷叉基,例如可以举出环己叉基、3,5,5-三甲基环己叉基、2-金刚烷叉基等,优选碳数5~10的环烷叉基,更优选碳数5~8的环烷叉基。

[0073] a和b各自独立地表示0~4的整数,优选为0~2,更优选为0或1。

[0074] 在本发明中,从所得成形品的透明性、机械性能、热特性等观点出发,聚碳酸酯树脂(A)优选包含具有双酚A结构的聚碳酸酯树脂。作为具有双酚A结构的聚碳酸酯树脂,具体而言可以举出在上述通式(I)中X为异丙叉基的聚碳酸酯树脂。聚碳酸酯树脂(A)中的具有双酚A结构的聚碳酸酯树脂的含量优选为50~100质量%,更优选为75~100质量%,进一步优选为85~100质量%。

[0075] 在本发明中,从流动性和所得成形品的强度的观点出发,聚碳酸酯树脂(A)的粘均分子量(Mv)优选为9000~50000,更优选为10000~30000,进一步优选为10000~22000。尤其将本发明的聚碳酸酯树脂组合物制成导光板等薄壁光学成形品进行使用的情况下,聚碳酸酯树脂(A)的粘均分子量优选为10000~15000,更优选为10000~14200。若为该范围,则聚碳酸酯树脂组合物的流动性良好,初始YI值低,色调良好。

[0076] 上述粘均分子量(Mv)是测定20℃时的二氯甲烷溶液(浓度:g/l)的特性粘度 $[\eta]$ 通过下述Schnell式算出的值。

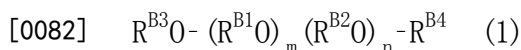
[0077] [数1]

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-5} \times Mv^{0.83}$$

[0079] 本发明的聚碳酸酯树脂组合物以聚碳酸酯树脂(A)为主要成分,其含量优选为50质量%以上,更优选为70质量%以上,进一步优选为85质量%以上,更进一步优选为95质量%以上。另外,聚碳酸酯树脂组合物中的聚碳酸酯树脂(A)的含量优选为99.9质量%以下。

[0080] <聚醚化合物(B)>

[0081] 本发明的聚碳酸酯树脂组合物中含有的聚醚化合物(B)由下述通式(1)表示。



[0083] 式中, R^{B1} 和 R^{B2} 表示碳数2~6的烷撑基。 $m+n$ 为5以上且小于300。在 m 为2以上的情况下 R^{B1} 可以相同也可以不同,在 n 为2以上的情况下 R^{B2} 可以相同也可以不同。需要说明的是, R^{B1} 和 R^{B2} 不全部相同。 R^{B3} 和 R^{B4} 表示氢原子、碳数1~30的烃基、碳数1~30的烷酰基、碳数2~30的烯酰基或环氧丙基, R^{B3} 和 R^{B4} 可以相同也可以不同。

[0084] $m+n$ 为5以上且小于300,从得到本发明的效果的观点和聚碳酸酯树脂(A)与聚醚化合物(B)的相容性的观点出发,优选为5~200,更优选为5~150,进一步优选为8~100,更进一步优选为10~100。

[0085] R^{B1} 和 R^{B2} 为碳数2~6的烷撑基。在式(1)中,在 m 为2以上的情况下 R^{B1} 可以相同也可以不同,在 n 为2以上的情况下 R^{B2} 可以相同也可以不同。需要说明的是, R^{B1} 和 R^{B2} 不全部相同。即,聚醚化合物(B)含有2种以上的氧烷撑基。若聚醚化合物(B)为上述结构,则可以得到如下聚碳酸酯树脂组合物,所述聚碳酸酯树脂组合物在高温下滞留、成形时也能够抑制YI值的上升,而且在大于340℃的温度下长时间滞留后进行成形而成的成形品其光学特性的长期稳定性也良好。

[0086] 从上述观点出发, R^{B1} 和 R^{B2} 中的烷撑基的碳数优选为2~5, 更优选为2~4。

[0087] 另外, R^{B1} 和 R^{B2} 优选包含碳数3~6的直链烷撑基。该直链烷撑基的碳数优选为3~4。若 R^{B1} 和 R^{B2} 包含碳数3~6的直链烷撑基, 则能够得到如下聚碳酸酯树脂组合物, 所述聚碳酸酯树脂组合物在高温下滞留、成形时也能够抑制YI值的上升, 在大于340℃的温度下长时间滞留后进行成形而成的成形品其也具有光学特性的长期稳定性, 并且抗静电性也良好。尤其导光板用途的聚碳酸酯树脂组合物若抗静电性低(电势高), 则成形后容易附着尘埃, 能够成为不良的原因, 因此优选抗静电性良好。

[0088] R^{B1} 和 R^{B2} 例如可以举出选自乙撑基、三亚甲基、丙撑基、四亚甲基、丁撑基、五亚甲基和六亚甲基中的1种以上, 优选为选自乙撑基、三亚甲基、丙撑基和四亚甲基中的2种以上, 更优选为选自乙撑基、丙撑基和四亚甲基中的2种以上。此外, R^{B1} 和 R^{B2} 优选包含选自三亚甲基、四亚甲基、五亚甲基和六亚甲基中的1种以上, 更优选包含选自三亚甲基和四亚甲基中的1种以上, 进一步优选包含四亚甲基。

[0089] $(R^{B1}O)_m$ 所示的聚氧烷撑基不限于具有聚氧乙撑基、聚氧丙撑基等单一氧烷撑基单元作为重复单元, 也可以具有氧乙撑基单元和氧丙撑基单元等碳数不同的多个氧烷撑基单元作为重复单元。

[0090] $(R^{B2}O)_n$ 所示的聚氧烷撑基不限于具有聚氧乙撑基、聚氧丙撑基等单一氧烷撑基单元作为重复单元, 也可以具有氧乙撑基单元和氧丙撑基单元等碳数不同的多个氧烷撑基单元作为重复单元。需要说明的是, R^{B1} 和 R^{B2} 不全部相同。

[0091] R^{B1} 和 R^{B2} 的优选组合是上述通式(1)中 R^{B1} 为碳数2~3的烷撑基、 R^{B2} 为碳数3~4的烷撑基。

[0092] 另外, 上述通式(1)中的 R^{B1} 和 R^{B2} 的更优选的组合是 R^{B1} 为碳数2~3的烷撑基、 R^{B2} 为四亚甲基。进一步优选的组合是 R^{B1} 为乙撑基或丙撑基、 R^{B2} 为四亚甲基, 更进一步优选的组合是 R^{B1} 为丙撑基、 R^{B2} 为四亚甲基。若 R^{B1} 和 R^{B2} 为该组合, 则在高温下滞留、成形时也能够抑制YI值的上升, 在大于340℃的温度下长时间滞留后进行成形而成的成形品其也能够得到光学特性的长期稳定性, 并且抗静电性也良好。

[0093] 作为 R^{B3} 和 R^{B4} 所示的碳数1~30的烃基, 可以举出碳数1~30的烷基、碳数2~30的烯基、碳数6~30的芳基或碳数7~30的芳烷基等。

[0094] 烷基和烯基可以为直链状、支链状、环状中的任一种, 烷基和烯基例如可以举出: 甲基、乙基、正丙基、异丙基、各种丁基、各种戊基、各种己基、各种辛基、环戊基、环己基、烯丙基、丙烯基、各种丁烯基、各种己烯基、各种辛烯基、环戊烯基、环己烯基等。作为芳基, 例如可以举出苯基、甲苯基、二甲苯基等。作为芳烷基, 例如可以举出苄基、苯乙基、甲苄基等。

[0095] 作为 R^{B3} 和 R^{B4} 所示的碳数1~30的烷酰基, 可以为直链状也可以为支链状, 例如可以举出甲酰基、乙酰基、正丙酰基、异丙酰基、正丁酰基、叔丁酰基、正己酰基、正辛酰基、正癸酰基、正十二烷酰基、苯甲酰基等。它们当中, 从相容性、热稳定性和制造容易性的观点出发, 优选为碳数1~20的烷酰基。

[0096] 作为 R^{B3} 和 R^{B4} 所示的碳数2~30的烯酰基, 可以为直链状也可以为支链状, 例如可以举出乙烯酰基、正丙烯酰基、异丙烯酰基、正丁烯酰基、叔丁烯酰基、正己烯酰基、正辛烯酰基、正癸烯酰基、正十二烯酰基等。它们当中, 从得到低分子量的观点、相容性、溶解性的观点和制造容易性的观点出发, 优选为碳数2~10的烯酰基, 更优选为碳数2~6的烯酰基。

[0097] 上述通式(1)所示的聚醚化合物(B)优选为上述通式(1)中的 R^{B1} 为碳数2~3的烷撑基、 R^{B2} 为碳数3~4的烷撑基且 R^{B3} 、 R^{B4} 表示氢原子的聚氧烷撑基二醇。更优选为上述通式(1)中的 R^{B1} 为碳数2~3的烷撑基、 R^{B2} 为四亚甲基且 R^{B3} 、 R^{B4} 表示氢原子的聚氧烷撑基二醇,进一步优选为上述通式(1)中的 R^{B1} 为乙撑基或丙撑基、 R^{B2} 为四亚甲基且 R^{B3} 、 R^{B4} 表示氢原子的聚氧烷撑基二醇,更进一步优选为上述通式(1)中的 R^{B1} 为丙撑基、 R^{B2} 为四亚甲基且 R^{B3} 、 R^{B4} 表示氢原子的聚氧烷撑基二醇。

[0098] 作为聚醚化合物(B)的具体例,可以举出聚氧乙撑基二醇-聚氧丙撑基二醇、聚氧乙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇、聚氧三亚甲基二醇-聚氧四亚甲基二醇、聚氧丙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇、聚氧乙撑基二醇-聚氧丙撑基二醇-双酚A醚、聚氧乙撑基二醇-聚氧丙撑基二醇-烯丙醚等。

[0099] 它们当中,优选为选自聚氧乙撑基二醇-聚氧丙撑基二醇、聚氧乙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇、聚氧三亚甲基二醇-聚氧四亚甲基二醇和聚氧丙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇中的1种以上,更优选为选自聚氧乙撑基二醇-聚氧丙撑基二醇、聚氧乙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇和聚氧丙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇中的1种以上,从在高温下滞留、成形时也能够抑制YI值的上升、在大于340℃的温度下长时间滞留后进行成形而成的成形品中兼顾光学特性的长期稳定性和抗静电性的观点出发,进一步优选为选自聚氧乙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇和聚氧丙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇中的1种以上,更进一步优选为聚氧丙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇。

[0100] 聚醚化合物(B)的分子量以重均分子量(Mw)计优选为200~10000,更优选为500~8000,进一步优选为800~5000,更进一步优选为1000~4000的范围。

[0101] 从得到本发明的效果的观点出发,本发明的聚碳酸酯树脂组合合物中的聚醚化合物(B)的含量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份优选为0.1~2.0质量份,更优选为0.2~2.0质量份,进一步优选为0.5~2.0质量份。如果聚醚化合物(B)的含量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份为0.1质量份以上则能够抑制YI值的上升,色调变得良好。另外如果在2.0质量份以下,则透射率良好。

[0102] 从兼顾本发明的效果和抗静电性的观点出发,聚醚化合物(B)为上述通式(1)中的 R^{B1} 为乙撑基、 R^{B2} 为四亚甲基的聚醚化合物的情况下,其含量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份优选为0.1~1.3质量份,更优选为0.1~1.0质量份,进一步优选为0.1~0.9质量份,更进一步优选为0.1~0.6质量份,更进一步优选为0.1~0.5质量份。如果该含量为0.1质量份以上,则可得到良好的色调,如果为1.3质量份以下,则可得到良好的抗静电性。

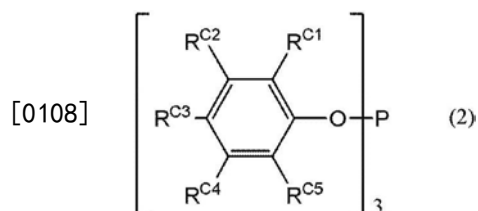
[0103] 另一方面,聚醚化合物(B)为上述通式(1)中的 R^{B1} 为丙撑基、 R^{B2} 为四亚甲基的聚醚化合物的情况下,其含量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份优选为0.1~0.9质量份,更优选为0.1~0.8质量份,进一步优选为0.1~0.6质量份。若该含量为0.1质量份以上,则可得到良好的色调,若为0.9质量份以下则可得到良好的抗静电性。

[0104] 抗静电性具体而言能够通过实施例所述的方法进行评价。

[0105] <抗氧化剂(C)>

[0106] 本发明的聚碳酸酯树脂组合合物中含有的抗氧化剂(C)由下述通式(2)表示。

[0107] [化4]



[0109] 式(2)中, $R^{C1} \sim R^{C5}$ 各自独立地为氢原子、碳数1~12的烷基、或碳数6~14的芳基, 需要说明的是, $R^{C1} \sim R^{C5}$ 不都是氢原子。

[0110] 上述专利文献的实施例中记载的ADEKA STAB PEP-36、Doverphos S-9228PC等具有季戊四醇结构的磷系抗氧化剂和Sumilizer GP等磷系抗氧化剂均不属于上述式(2)所示的化合物, 具有 $P-O-CH_2-$ 所示的结构。然而, 该结构不耐热, 因此即便将这些磷系抗氧化剂与聚醚化合物并用, 在大于340℃的高温条件下也容易发生热分解。因此, 若使上述专利文献中公开的聚碳酸酯树脂组合物在高温的成形机内长时间滞留, 则抗氧化剂的残留率下降。其结果, 即便能够抑制高温成形时的YI值的上升, 在制成在高温条件下成形而成的成形品后, 若经受热历程则也容易发生色调变化, 难以长时间稳定维持光学特性。

[0111] 本发明人发现, 通过使用上述通式(2)所示的特定的磷系抗氧化剂并且与上述聚醚化合物(B)以及后述的环氧化合物(D)并用, 可得到如下聚碳酸酯树脂组合物, 所述聚碳酸酯树脂组合物在大于340℃的高温条件下也能够进行成形而不损害光学特性, 并且能够制造在成形后即便经受热历程, 色调变化也少, 能够长期维持稳定的光学特性的成形品。

[0112] 上述通式(2)中, $R^{C1} \sim R^{C5}$ 各自独立地为氢原子、碳数1~12的烷基、或碳数6~14的芳基, 需要说明的是, 从抗氧化效果的方面出发, $R^{C1} \sim R^{C5}$ 不都是氢原子, 即 $R^{C1} \sim R^{C5}$ 之中至少1个为碳数1~12的烷基或碳数6~14的芳基。优选的是, $R^{C1} \sim R^{C5}$ 之中任两个为碳数1~12的烷基或碳数6~14的芳基, 其余为氢原子的化合物。

[0113] 作为碳数1~12的烷基, 例如可以举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、各种丁基、各种戊基、各种己基、各种辛基、各种癸基、各种十二烷基等。其中, 从抗氧化效果的方面出发, 优选为选自甲基、乙基、正丙基、异丙基、各种丁基、各种戊基、各种己基和各种辛基中的1种以上, 更优选为选自甲基、乙基、异丙基和叔丁基中的1种以上, 进一步优选为叔丁基。

[0114] 作为碳数6~14的芳基, 例如可以举出苯基、甲苯基、二甲苯基等。

[0115] 其中, 从不易发生热分解、抗氧化效果优异的观点出发, $R^{C1} \sim R^{C5}$ 更优选为选自氢原子和碳数1~12的烷基中的1种以上, 进一步优选为选自氢原子、甲基、乙基、异丙基和叔丁基中的1种以上, 更进一步优选为选自氢原子和叔丁基中的1种以上。

[0116] 特别优选的抗氧化剂(C)为在上述通式(2)中 R^{C1} 和 R^{C3} 为叔丁基、 R^{C2} 、 R^{C4} 和 R^{C5} 为氢原子的化合物(亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯基)酯)。

[0117] 从得到在大于340℃的高温条件下也能够进行成形而不损害光学特性, 并且能够制造可长期维持稳定的光学特性的成形品的聚碳酸酯树脂组合物的观点出发, 本发明的聚碳酸酯树脂组合物中的抗氧化剂(C)的含量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份优选为0.001~0.4质量份, 更优选为0.01~0.4质量份, 进一步优选为0.015~0.3质量份, 更进一步优选为0.05~0.3质量份。

[0118] <环氧化合物(D)>

[0119] 环氧化合物(D)用于提高将聚碳酸酯树脂组合物在高温条件成形后的成形品的光

学特性的长期稳定性。环氧化合物(D)只要是在分子内具有至少1个环氧基的化合物即可,例如可以举出缩水甘油醚化合物、缩水甘油酯化合物、缩水甘油胺化合物、缩水甘油酰亚胺化合物、环状环氧化合物和环氧化油等。它们当中,从上述效果的观点出发,优选为环状环氧化合物,更优选为脂环式环氧化合物。脂环式环氧化合物是指,具有脂环式环氧基、即在脂肪族环内的乙烯键上加成1原子氧而成的环氧基的环状脂肪族化合物。

[0120] 作为脂环式环氧化合物,可以列举3,4-环氧环己基甲酸3',4'-环氧环己基甲酯、己二酸双(3,4-环氧环己基甲基)酯、乙烯基环己烯二环氧化物、N-甲基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺、N-乙基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺、N-苯基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺、N-萘基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺、N-甲基-3-甲基-4,5-环氧环己烷-1,2-二羧酰亚胺等。它们当中,优选为3,4-环氧环己基甲酸3',4'-环氧环己基甲酯。

[0121] 环氧化合物(D)可以单独使用一种,或者可以并用两种以上。

[0122] 聚碳酸酯树脂组合物中的环氧化合物(D)的含量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份优选为0.001~0.5质量份,更优选为0.005~0.2质量份,进一步优选为0.01~0.1质量份。若环氧化合物的含量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份为0.001质量份以上,则在大于340℃的温度下成形而成的成形品也能够长期维持稳定的光学特性。

[0123] 从得到本发明的效果的观点出发,本发明的聚碳酸酯树脂组合物中的(A)~(D)成分的合计含量优选为50质量%以上,更优选为70质量%以上,进一步优选为85质量%以上,更进一步优选为95质量%以上。另外,上限为100质量%。

[0124] <添加剂>

[0125] 在本发明的聚碳酸酯树脂组合物中,除了上述的(A)~(D)成分以外还可以适当添加任选的添加剂。作为该添加剂,可以举出聚有机硅氧烷等。

[0126] 聚有机硅氧烷用于提高从在聚碳酸酯树脂组合物的成形时使用的模具脱模的脱模性能。作为聚有机硅氧烷,优选为具有烷氧基、芳氧基、聚氧烷撑基、羧基、硅烷醇基、氨基、巯基、环氧基和乙烯基等1种以上官能团的化合物。

[0127] 从作为脱模性能的滑动性效果的观点出发,聚有机硅氧烷的粘度在25℃时优选为 $10\text{mm}^2/\text{s}$ 以上,从在聚碳酸酯树脂中的分散性的观点出发,优选为 $200\text{mm}^2/\text{s}$ 以下。从上述观点出发,聚有机硅氧烷的粘度更优选为 $20\sim 150\text{mm}^2/\text{s}$,进一步优选为 $40\sim 120\text{mm}^2/\text{s}$ 的范围。

[0128] 为了在添加至聚碳酸酯树脂中时不使透明性下降,优选使聚有机硅氧烷的折射率与聚碳酸酯树脂的折射率之差尽可能小。聚碳酸酯树脂的折射率由于为1.58,因而聚有机硅氧烷的折射率优选为1.45以上,更优选为1.50以上,进一步优选为1.52以上。

[0129] 聚有机硅氧烷可以单独使用一种,或者可以并用两种以上。

[0130] 聚有机硅氧烷的配合量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份优选为0.01~0.15质量份,更优选为0.02~0.15质量份,进一步优选为0.05~0.1质量份。若为上述范围内,则与其他成分协同而能够提高脱模性能,此外即便在大于340℃的高温的成形条件、尤其连续成形条件下,也能够大幅降低模具附着物。

[0131] 本发明的聚碳酸酯树脂组合物的制造方法没有特别限定。例如,能够将上述成分(A)~(D)和根据需要的添加剂混合,进行熔融混炼,由此制造。熔融混炼能够通过通常使用的方法来进行,例如使用螺带式混合机、亨舍尔混合机、班伯里混炼机、滚桶式混合机、单螺杆挤出机、双螺杆挤出机、共捏合机、多螺杆挤出机等的方法。熔融混炼时的加热温度通常

在220~300℃左右的范围内适当选择。

[0132] <聚碳酸酯树脂组合物的各特性>

[0133] 本发明的聚碳酸酯树脂组合物中,相对于该树脂组合物中的抗氧化剂(C)的量,将该树脂组合物成形而成的成形品(以下也称作“成形品(I)”)中的该抗氧化剂(C)的残留率优选为60%以上。

[0134] 成形品(I)优选通过利用下述方法(I)将树脂组合物成形来制作。

[0135] 方法(I):将聚碳酸酯树脂组合物造粒后进行干燥。接下来,通过注塑成形法在料筒温度350℃、模具温度80℃、周期时间50秒的条件下成形纵40mm×横80mm×厚度3.2mm的成形品。

[0136] 若抗氧化剂(C)的上述残留率(以下定为抗氧化剂的残留率(1))为60%以上,则成形品的初始YI值能够被抑制在较低范围,并且成形后的光学特性的长期稳定性也良好。

[0137] 抗氧化剂的残留率(1)是利用下述式算出的值。

[0138] 残留率(1) = $(b1/a1) \times 100(\%)$

[0139] a1:成形品(I)的成形中使用的聚碳酸酯树脂组合物中的抗氧化剂的含量(质量ppm)

[0140] b1:成形品(I)中的抗氧化剂的残留量(质量ppm)

[0141] 本发明的聚碳酸酯树脂组合物中,相对于该树脂组合物中的抗氧化剂(C)的量,将该树脂组合物在成形机内于350℃滞留20分钟后进行成形而成的成形品(以下也称作“成形品(II)”)中的该抗氧化剂(C)的残留率优选为50%以上。

[0142] 成形品(II)优选通过利用下述方法(II)将树脂组合物成形来制作。

[0143] 方法(II):将聚碳酸酯树脂组合物造粒后进行干燥。接下来,通过注塑成形法在料筒温度350℃、模具温度80℃、周期时间50秒的条件下进行20次注塑以上的注塑成形而使条件稳定后,周期时间改变为5分钟而成形纵40mm×横80mm×厚度3.2mm的成形品。将第5、6和7次注塑的注塑成形品作为在成形机内经受20分钟滞留热历程的成形品(II)。

[0144] 需要说明的是,使用利用方法(II)成形的成形品(II)的各种测定和评价取上述第5、6、和7次注塑的注塑成形品的测定值的平均值。

[0145] 若抗氧化剂(C)的上述残留率(以下作为抗氧化剂的残留率(2))为50%以上,则在大于340℃的高温条件下滞留后进行成形而成的成形品的YI值能够被抑制在较低范围,并且该成形后的光学特性的长期稳定性也良好。

[0146] 抗氧化剂的残留率(2)是利用下述式子算出的值。

[0147] 残留率(2) = $(b2/a2) \times 100(\%)$

[0148] a2:成形品(II)的成形中使用的聚碳酸酯树脂组合物中的抗氧化剂的含量(质量ppm)

[0149] b2:成形品(II)中的抗氧化剂的残留量(质量ppm)

[0150] 聚碳酸酯树脂组合物中的抗氧化剂的含量和各成形品中的抗氧化剂的残留量通过高效液相色谱进行测定,具体而言可以利用实施例所述的方法进行测定。

[0151] 从作为光学成形品的色调的方面出发,本发明的聚碳酸酯树脂组合物的使用分光光度计在C光源、2度视野的条件下测定的厚度3.2mm的上述成形品(I)的YI值(初始YI值:YI₁)优选为1.05以下。更优选YI₁为1.03以下,进一步优选为1.00以下,更进一步优选为0.98

以下。

[0152] 另外,将使用分光光度计在C光源、2度视野的条件下测定的厚度3.2mm的上述成形品(II)的YI值设为 YI_2 、将该成形品(II)在85℃加热200小时后的YI值设为 YI_3 时, $\Delta(YI_3 - YI_2)$ 优选为0.10以下。更优选 $\Delta(YI_3 - YI_2)$ 为0.07以下,进一步优选为0.06以下。

[0153] 若聚碳酸酯树脂组合物的 $\Delta(YI_3 - YI_2)$ 为0.10以下,则即便在高温条件滞留、成形后经受了热历程的情况下,色调变化也少,维持长期稳定的光学特性,因此适合于导光板等光学成形品用途。

[0154] 各YI值具体而言利用实施例所述的方法进行测定。

[0155] [成形品]

[0156] 本发明的成形品包含上述本发明的聚碳酸酯树脂组合物。该成形品可以通过将上述聚碳酸酯树脂组合物的熔融混炼物、或者经过熔融混炼而得到的颗粒作为原料并利用注塑成形法、注射压缩成形法、挤出成形法、吹塑成形法、冲压成形法、真空成形法和发泡成形法等来进行制造。尤其优选使用所得到的颗粒利用注塑成形法或注射压缩成形法制造成形品。

[0157] 本发明的聚碳酸酯树脂组合物由于还能够耐受在大于340℃的高温下的成形,因而适合于对成形材料要求高流动性的注塑成形法等成形方法。对成形温度没有特别限制,例如对于薄壁的导光板而言,优选在280~360℃的温度下成形。

[0158] 本发明的成形品由于在大于340℃的高温条件下滞留、成形后即便经受了热历程,色调变化也少,光学特性的长期稳定性优异,因而作为光学成形品、尤其作为导光板有用。对导光板的形状没有特别限制,也可以为几mm~几百 μ m的厚度的平板、具有透镜效果的曲面板或棱镜转印板。

[0159] 实施例

[0160] 以下,通过实施例进一步详细说明本发明,本发明不限于这些实施例。

[0161] [粘均分子量(Mv)的测定]

[0162] 粘均分子量(Mv)使用乌式型粘度计测定20℃时二氯甲烷溶液(浓度:g/l)的粘度,由此求出特性粘度 $[\eta]$,利用下式(Schne11式)算出。

[0163] [数2]

[0164] $[\eta] = 1.23 \times 10^{-5} \times Mv^{0.83}$

[0165] 各例中使用的各成分如下所述。

[0166] <聚碳酸酯树脂(A)>

[0167] (A1):

[0168] “TARFLON FN1200”(FORMOSA IDEMITSU PETROCHEMICAL CORP.制、双酚A聚碳酸酯树脂、粘均分子量(Mv)=11500)

[0169] (A2):

[0170] “TARFLON FN1500”(FORMOSA IDEMITSU PETROCHEMICAL CORP.制、双酚A聚碳酸酯树脂、粘均分子量(Mv)=14200)

[0171] (A3):

[0172] “TARFLON FN1700”(FORMOSA IDEMITSU PETROCHEMICAL CORP.制、双酚A聚碳酸酯树脂、粘均分子量(Mv)=17700)

[0173] <聚醚化合物(B)>

[0174] (B1):POLYCERIN DC-1800E”(日油株式会社制、聚氧四亚甲基二醇-聚氧乙撑基二醇(50:50)、 $M_w=1800$)

[0175] (B2):POLYCERIN DC-3000E”(日油株式会社制、聚氧四亚甲基二醇-聚氧乙撑基二醇(50:50)、 $M_w=3000$)

[0176] (B3):“Unilub 50DE-25”(日油株式会社制、聚氧乙撑基二醇-聚氧丙撑基二醇(50:50)、 $M_w=1800$)

[0177] (B4):POLYCERIN DCB-2000”(日油株式会社制、聚氧丙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇(40:60)、 $M_w=2000$)

[0178] <抗氧化剂(C)>

[0179] (C1):“IRGAFOS168”(BASF公司制、亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯基)酯)

[0180] <(C)以外的抗氧化剂>

[0181] (c1):“Doverphos S-9228PC”(Dover Chemical公司制、双(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯)

[0182] (c2):“ADEKA STAB PEP-36”(株式会社ADEKA制、双(2,6-二叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯)

[0183] <环氧化合物(D)>

[0184] (D1):“CELLOXIDE 2021P”(株式会社Daicel制、3,4-环氧环己基甲酸3',4'-环氧环己基甲酯)

[0185] 实施例1~12和比较例1~6

[0186] 在各例中,以表1所示质量比配合各成分而制备聚碳酸酯树脂组合物,利用以下方法成形而制作成形品(I)~(III)并用于各种评价。

[0187] [成形品(I)的制作]

[0188] 使用螺杆直径37mm的带排气口的双螺杆挤出机(东芝机械株式会社制“TEM-37SS”),在料筒温度240℃下将聚碳酸酯树脂组合物熔融混炼,通过线料切割得到了颗粒。利用热风循环式干燥机将所得到的颗粒在120℃干燥5~7小时。将干燥后的颗粒利用东芝机械株式会社制的东芝EC40N电动注塑成形机,使用成形出纵40mm×横80mm×厚度3.2mm的产品的单腔模具,在料筒温度350℃、模具温度80℃、周期时间50秒的条件下进行20次注塑以上的注塑成形而使条件稳定后,采集5次注塑的注塑成形品。

[0189] (YI_1 的测定)

[0190] 对于所得到的5次注塑的成形品(I),使用分光光度计(株式会社日立高新技术制“U-4100”) 在C光源、2度视野的条件下测定YI值,将其平均值作为初始YI值“ YI_1 ”。

[0191] 对于作为初始YI值的 YI_1 ,利用以下基准进行判定。

[0192] A: YI_1 为1.00以下

[0193] B: YI_1 大于1.00且为1.05以下

[0194] C: YI_1 大于1.05

[0195] [成形品(II)的制作]

[0196] 进行上述成形品(I)的成形后,将周期时间改变为5分钟而同样进行成形,每5分钟取出成形品。将在成形机内滞留20、25、30分钟后进行注射的第5、6、7次注塑的成形品作为

成形品 (II)。

[0197] (YI₂的测定)

[0198] 对于上述3次注塑的成形品 (II), 与上文同样地测定YI值, 将其平均值作为在350℃滞留20分钟后的YI值“YI₂”。

[0199] [成形品 (III) 的制作]

[0200] 将上述成形品 (II) 在温度85℃的烘箱内保存200小时而实施耐久试验, 将试验结束后的成形品作为成形品 (III)。

[0201] (YI₃的测定)

[0202] 对于成形品 (III), 与上文同样地测定YI值, 将其平均值作为耐久试验后的YI值“YI₃”。

[0203] ($\Delta(YI_3 - YI_2)$ 的评价)

[0204] 根据上述测定结果算出 $\Delta(YI_3 - YI_2)$ 的值, 利用以下基准进行判定。值越小, 则意味着将树脂组合物在高温下长时间滞留后进行成形而成的成形品在经受了热历程的情况下的色调变化少, 光学特性的长期稳定性优异。

[0205] A: $\Delta(YI_3 - YI_2)$ 为0.06以下

[0206] B: $\Delta(YI_3 - YI_2)$ 大于0.06且为0.10以下

[0207] C: $\Delta(YI_3 - YI_2)$ 大于0.10

[0208] (抗氧化剂的残留率的测定和评价)

[0209] 对于各例中得到的聚碳酸酯树脂组合物中的抗氧化剂的含量、及其成形品 (I) 和 (II) 中的抗氧化剂的残留量, 使用高效液相色谱进行测定, 利用下述式算出抗氧化剂的残留率 (1) 和 (2)。成形品中的抗氧化剂的残留量利用如下方法进行测定。

[0210] 将各成形品粉碎而溶于氯仿后, 加入甲醇, 除去沉淀的树脂成分。通过高效液相色谱对除去树脂成分后的溶液中含有的抗氧化剂进行定量。

[0211] 残留率 (1) = $(b1/a1) \times 100 (\%)$

[0212] a1: 成形品 (I) 的成形中使用的聚碳酸酯树脂组合物中的抗氧化剂的含量 (质量 ppm)

[0213] b1: 成形品 (I) 中的抗氧化剂的残留量 (质量 ppm)

[0214] 残留率 (2) = $(b2/a2) \times 100 (\%)$

[0215] a2: 成形品 (II) 的成形中使用的聚碳酸酯树脂组合物中的抗氧化剂的含量 (质量 ppm)

[0216] b2: 成形品 (II) 中的抗氧化剂的残留量 (质量 ppm)

[0217] 另外, 对于抗氧化剂的残留率 (2), 利用以下基准进行判定。

[0218] A: 残留率为50%以上

[0219] B: 残留率为40%以上且小于50%

[0220] C: 残留率小于40%

[0221] 另外, 将各例中得到的聚碳酸酯树脂组合物利用以下方法进行成形而评价抗静电性。

[0222] (抗静电性的评价)

[0223] 使用螺杆直径37mm的带排气口的双螺杆挤出机 (东芝机械株式会社制“TEM-

37SS”),在料筒温度240℃下将聚碳酸酯树脂组合物熔融混炼，通过线料切割得到了颗粒。利用热风循环式干燥机将所得到的颗粒在120℃干燥5~7小时。使用注塑成形机（日精树脂工业株式会社制“ES1000”），通过注塑成形法在料筒温度320℃、模具温度80℃、周期时间50秒的条件下将干燥后的颗粒成形，制作了50mm×90mm×厚度5mm的平板状试验片。

[0224] 使用手持式场强计（Trek Japan株式会社制Model 511-CE），测定平板状试验片的大致中心部分的表面的电势（平板状试验片表面的对角线的中点附近的电势）。此时，手持式场强计固定于夹具，使得能够每次测定相同位置。

[0225] 在从平板状试验片的模具取出后10秒以内进行电势测定，进行10次的成形和电势测定并算出n=10的平均值。将电势测定的值最高的实施6设为1.0而将各例中的电势测定的值标准化，利用以下基准进行判定。值越小，则表示抗静电性越良好。

[0226] A: 为0.1以下

[0227] B: 大于0.1且小于0.4

[0228] C: 为0.4以上

[0229] [表1]

[0230]

表 1		实施例												比较例					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
树脂组合物	聚碳酸酯树脂 (A)	(A1) FNI 200	Mv=11,500			100	100	100	100			100	100	100	100	100	100		
		(A2) FNI 500	Mv=14,200	100	100														100
		(A3) FNI 700	Mv=17,700							100								100	
	聚醚化合物 (B)	(B1) POLYMERIN DC-1800E	PEG-PTMG					0.1	0.6	0.6	0.6	1.5	1.0			1.0	1.0		
树脂组合物 (质量份)		(B2) POLYMERIN DC-3000E	PEG-PTMG	0.6															
		(B3) Uni lub 50DE-25	PEG-PPG																
		(B4) POLYMERIN DCB-2000	PPG-PTMG			0.1	1.0												1.0
	抗氧化剂 (C)	(C1) IRGAFOS168			0.6	1.0													
树脂组合物 (质量份)	(C) 以外的抗氧化剂	(c1) Doverphos S-9228PC		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.015	0.01	0.1	0.1	0.1			0.2
		(c2) ADEKA STAB PEP-36														0.1		0.1	
	(D) 环氧化合物	(D1) CELLOXIDE 2021P		0.02	0.02	0.02	0.05	0.1	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02		0.02	0.02	0.02		
				0.97	0.98	1.05	1.03	1.00	0.98	1.00	1.02	0.96	0.97	1.20	1.19	0.96	0.95	0.97	1.04
评价结果	YI 值	(1) 350℃ 初始	判定	A	A	B	B	A	A	A	A	A	A	C	C	A	A	A	B
		(2) 350℃ 滞留 20 分钟后	YI ₂	1.08	1.18	1.20	1.19	1.14	1.19	1.19	1.15	1.16	1.17	1.35	1.36	1.19	1.13	1.21	1.20
		Δ(YI ₂ - YI ₁)		0.11	0.20	0.15	0.16	0.14	0.21	0.19	0.13	0.20	0.20	0.15	0.17	0.23	0.18	0.24	0.16
		(3) 85℃ 200 小时 耐久试验后	YI ₃	1.09	1.20	1.23	1.22	1.16	1.22	1.20	1.17	1.18	1.21	1.42	1.37	1.35	1.26	1.36	1.31
评价结果	抗氧化剂残留率	Δ(YI ₃ - YI ₂)	判定	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.04	0.07	0.01	0.16	0.13	0.15	0.11
		(1) 350℃ 初始	%	66	68	67	67	61	68	64	70	63	60	54	55	30	27	28	66
		(2) 350℃ 滞留 20 分钟后	%	55	58	55	57	52	55	51	58	51	46	35	37	≤1	2	49	
		电势 (相对值)	判定	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C	B
评价结果	抗静电性			0.3	0.3	0.1	0.2	0.6	1.0	0.2	0.3	0.4	0.3	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2
		判定		B	B	A	B	C	C	B	B	C	B	A	A	B	B	A	B

[0231] 对于实施例1~12的聚碳酸酯树脂组合物而言,成形品 (I) 的YI值(初始YI值:YI₁)和在成形机内于350℃滞留20分钟后进行成形而成的成形品 (II) 的YI值(YI₂) 均被抑制在

较低范围。此外,对于成形品(II)在85℃进行了200小时的耐久试验时的试验前后的YI值之差 $\Delta(YI_3-YI_2)$ 均为0.06以下,可知,将树脂组合物在高温下长时间滞留后进行成形而成的成形品即便在经受了热历程的情况下,光学特性也得到了稳定地维持。另外,在成形品(I)、(II)中,抗氧化剂的残留率均高。

[0232] 与此相对,不包含聚醚化合物(B)和环氧化合物(D)的比较例1中, $YI_1 \sim YI_3$ 均为较高的值,在成形过程和成形后的耐久试验中发生了黄变。不包含聚醚化合物(B)的比较例2中, $YI_1 \sim YI_3$ 均为较高的值。抗氧化剂为本发明的范围外的比较例3~5中,在成形机内于350℃滞留20分钟后进行成形而成的成形品(II)中的抗氧化剂的残留率低,耐久试验前后的色调变化($\Delta(YI_3-YI_2)$)也大。另外,不包含环氧化合物(D)的比较例6的树脂组合物中, $\Delta(YI_3-YI_2)$ 大于0.10,可知耐久试验前后的成形品的色调变化大。

[0233] 另外,根据实施例1~4、7~12与实施例5~6的对比可知,作为聚醚化合物(B)而使用在上述通式(1)中 R^{B1} 和 R^{B2} 至少包含碳数3~6的直链烷撑基的化合物的实施例1~4、7~12其抗静电性更良好。此外,聚醚化合物(B)为聚氧丙撑基二醇-聚氧四亚甲基二醇且其含量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份为0.1~0.9质量份的实施例3的聚碳酸酯树脂组合物其抗静电性特别良好。

[0234] 产业上的可利用性

[0235] 本发明的聚碳酸酯树脂组合物在大于340℃的高温的成形机内滞留的情况下也能够抑制YI值的上升。此外,将该树脂组合物在高温下长时间滞留后进行成形而成的成形品即便在经受了热历程的情况下,色调变化也少,光学特性的长期稳定性良好。因此,包含该树脂组合物的成形品适合于光学成形品、尤其移动终端用的薄壁导光板、车载导航系统等的车载用导光板。