



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107109046 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201680004856.3

(72)发明人 江川诚

(22)申请日 2016.01.26

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(30)优先权数据

代理人 庞东成 孟伟青

2015-019437 2015.02.03 JP

2015-118442 2015.06.11 JP

2015-218550 2015.11.06 JP

2015-218551 2015.11.06 JP

(51)Int.Cl.

C08L 69/00(2006.01)

C08K 5/52(2006.01)

C08L 71/02(2006.01)

G02B 6/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.07.04

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/052117 2016.01.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/125625 JA 2016.08.11

(71)申请人 三菱工程塑胶株式会社

地址 日本东京都

权利要求书2页 说明书16页 附图1页

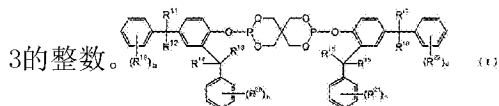
(54)发明名称

芳香族聚碳酸酯树脂组合物及其成型品

(57)摘要

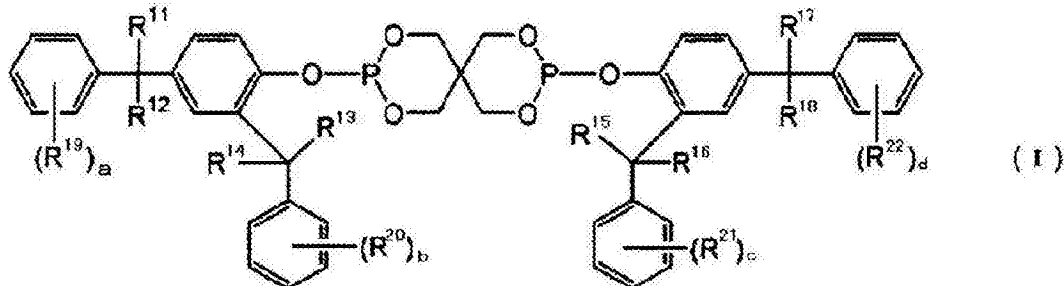
提供一种作为导光部件的成型材料合适的色调优异的芳香族聚碳酸酯树脂组合物;和将该芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而成的成型品。一种芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其含有芳香族聚碳酸酯树脂(A)、以及相对于该芳香族聚碳酸酯树脂(A)100质量份为0.01质量份~0.1质量份的作为磷系稳定剂(B)的下述通式(I)所表示的亚磷酸酯系稳定剂(B-I)和0.05质量份~2质量份的聚烷撑二醇化合物(C)。R¹¹~R¹⁸为氢原子或烷基。R¹⁹~R²²为烷基、芳基或芳烷基。a~d为0~

(a) (b) (c)



1. 一种芳香族聚碳酸酯树脂组合物, 其特征在于, 其含有芳香族聚碳酸酯树脂 (A)、以及相对于100质量份的该芳香族聚碳酸酯树脂 (A) 为0.01质量份~0.1质量份的作为磷系稳定剂 (B) 的由下述通式 (I) 表示的亚磷酸酯系稳定剂 (B-I) 和0.05质量份~2质量份的聚烷撑二醇化合物 (C),

[化1]

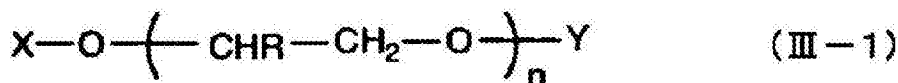


式 (I) 中, R¹¹~R¹⁸各自独立地表示氢原子或烷基; R¹⁹~R²²各自独立地表示烷基、芳基或芳烷基; a~d各自独立地表示0~3的整数。

2. 如权利要求1所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物, 其特征在于, 所述组合物进一步含有相对于100质量份的所述芳香族聚碳酸酯树脂 (A) 为0.0005质量份~0.2质量份的环氧化合物 (D)。

3. 如权利要求1或2所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物, 其特征在于, 所述聚烷撑二醇化合物 (C) 由下述通式 (III-1) 表示,

[化2]

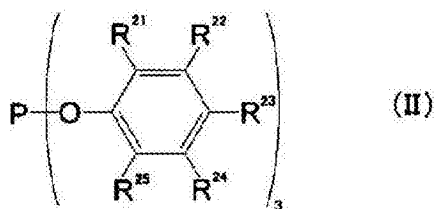


式 (III-1) 中, R表示碳原子数为1~3的烷基; X和Y各自独立地表示氢原子、碳原子数为1~23的脂肪族酰基、或碳原子数为1~23的烷基; n表示10~400的整数。

4. 如权利要求3所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物, 其特征在于, 所述聚烷撑二醇化合物 (C) 为聚丁二醇。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物, 其特征在于, 所述组合物进一步含有相对于100质量份的芳香族聚碳酸酯树脂 (A) 为0.01质量份~0.5质量份的作为所述磷系稳定剂 (B) 的由下述通式 (II) 表示的亚磷酸酯系稳定剂 (B-II),

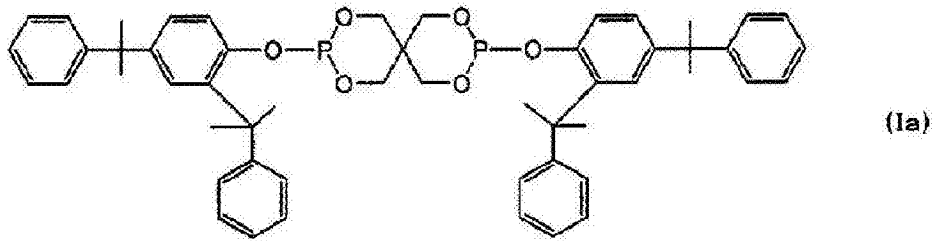
[化3]



式 (II) 中, R²¹~R²⁵各自独立地表示氢原子、碳原子数为6~20的芳基、或碳原子数为1~20的烷基。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物, 其特征在于, 所述亚磷酸酯系稳定剂 (B-I) 为由下述结构式 (Ia) 表示的化合物,

[化4]



7. 如权利要求1~6中任一项所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其特征在于,对使用该芳香族聚碳酸酯树脂组合物进行注射成型而得到的300mm长光程成型品测得的300mm长的YI值为20以下。

8. 一种成型品,其是将权利要求1~7中任一项所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而成的。

9. 如权利要求8所述的成型品,其特征在于,所述成型品为导光部件。

10. 如权利要求9所述的成型品,其特征在于,所述成型品为内置于汽车用照明装置的导光部件。

芳香族聚碳酸酯树脂组合物及其成型品

技术领域

[0001] 本发明涉及芳香族聚碳酸酯树脂组合物及其成型品。详细而言,本发明涉及作为导光部件的成型材料合适的色调优异的芳香族聚碳酸酯树脂组合物;和将该芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而成的成型品。

背景技术

[0002] 近年来,在欧洲和北美等正在进行汽车的日间行车灯化,通过在汽车的前大灯和尾灯设置时常点亮的日间行车灯,从而提高白天的步行者及迎面而来的车的可见性。日间行车灯通常具备导光部件、和使光入射至导光部件的光源。由于在汽车的日间行车灯的附近通常设有作为夜间用的通常光源的卤素灯等白炽灯,因而除了日间行车灯的光源产生的热以外,导光部件还会被白炽灯产生的热所加热。因此,要求导光部件具有优异的耐热耐久性。

[0003] 以往,作为导光部件的构成材料,例如在下述专利文献1中公开了一种芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其是在芳香族聚碳酸酯树脂中混配有磷系稳定剂和脂肪酸酯而成的。

[0004] 作为对专利文献1的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的色调和耐黄变性进行了改善的物质,在专利文献2中公开了一种芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其使用了两种亚磷酸酯系稳定剂作为混配于芳香族聚碳酸酯树脂的磷系稳定剂。

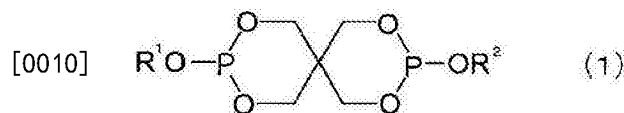
[0005] 在使用芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型出用于汽车用照明装置的导光部件时,芳香族聚碳酸酯树脂因成型过程中受到的热而劣化,所得到的成型品有时略带黄色。即便成型时不带黄色,导光部件也会因长时间暴露于导光部件周边的光源的热而劣化、黄变。

[0006] 专利文献2的芳香族聚碳酸酯树脂组合物在改善专利文献1的芳香族聚碳酸酯树脂组合物中的色调的同时,抑制了该黄变。

[0007] 专利文献2中所用的两种亚磷酸酯系稳定剂中的一者是具有螺环骨架的亚磷酸酯系稳定剂,另一者是不具有螺环骨架的物质。

[0008] 专利文献2中使用的具有螺环骨架的亚磷酸酯系稳定剂为下述通式(1)所表示的物质。

[0009] [化1]



[0011] 式(1)中,R¹和R²各自独立地表示碳原子数为1~30的烷基或碳原子数为6~30的芳基。

[0012] 在专利文献2中,作为通式(1)的碳原子数为6~30的芳基,举出了苯基和萘基。具体例举出了双(2,4-二叔丁基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、双(2,6-二叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯、苯基双酚A季戊四醇二亚磷酸酯;在专利文献2中没有本发明中所用的亚磷酸酯系稳定剂(B-1)的例示。

[0013] 专利文献2中记载了下述内容:通过混配本发明中所用的环氧化合物(D),可以提

高耐水解性,但专利文献2中仅以色调的改善为课题,不存在提高耐热变色抑制效果的课题。专利文献2中也没有对亚磷酸酯系稳定剂进一步合用环氧化合物和聚烷撑二醇化合物的实施例。

[0014] 专利文献1:日本特开2007-204737号公报

[0015] 专利文献2:日本特开2013-139097号公报

[0016] 在内置于汽车用照明装置的导光部件用途中,期望比以往提出的芳香族聚碳酸酯树脂组合物更好的色调。具体而言,期望对300mm长光程成型品测得的300mm长的YI值为20以下这样高度的色调。另外,期望具有进一步的耐热黄变抑制效果的材料。

[0017] 本发明的课题在于提供一种也适合于内置于汽车用照明装置的导光部件用途的、具有显著优异的色调的芳香族聚碳酸酯树脂组合物;和将该芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而成的成型品。另外,本发明的课题在于提供一种具有显著优异的色调和耐热黄变抑制效果的芳香族聚碳酸酯树脂组合物;和将该芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而成的成型品。

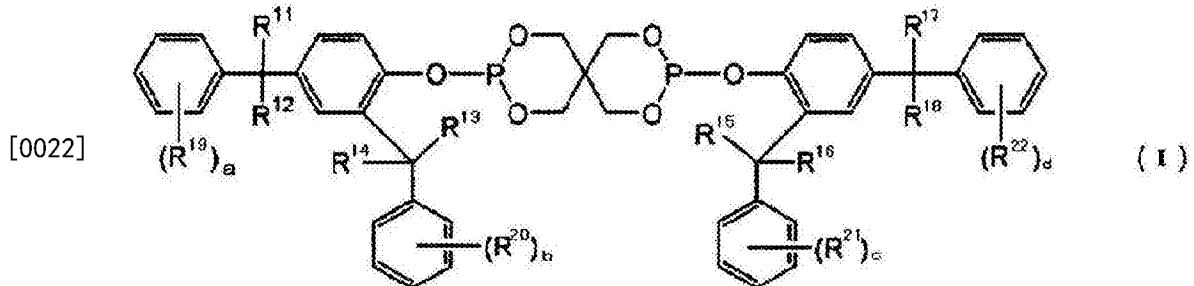
发明内容

[0018] 本发明人发现,通过与特定的亚磷酸酯系稳定剂一同混配聚烷撑二醇化合物、进而混配环氧化合物,能够解决上述课题。

[0019] 本发明是基于这样的见解而完成的,其要点如下。

[0020] [1]一种芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其特征在于,其含有芳香族聚碳酸酯树脂(A)、以及相对于该芳香族聚碳酸酯树脂(A)100质量份为0.01质量份~0.1质量份的作为磷系稳定剂(B)的下述通式(I)所表示的亚磷酸酯系稳定剂(B-I)和0.05质量份~2质量份的聚烷撑二醇化合物(C)。

[0021] [化2]

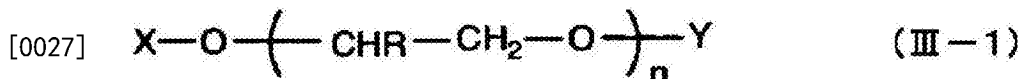


[0023] 式(I)中, $R^{11} \sim R^{18}$ 各自独立地表示氢原子或烷基。 $R^{19} \sim R^{22}$ 各自独立地表示烷基、芳基或芳烷基。 $a \sim d$ 各自独立地表示0~3的整数。

[0024] [2]如[1]所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其特征在于,其进一步含有相对于上述芳香族聚碳酸酯树脂(A)100质量份为0.0005质量份~0.2质量份的环氧化合物(D)。

[0025] [3]如[1]或[2]所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其特征在于,上述聚烷撑二醇化合物(C)由下述通式(III-1)所表示。

[0026] [化3]



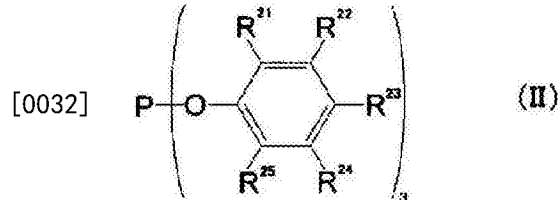
[0028] 式(III-1)中,R表示碳原子数为1~3的烷基。X和Y各自独立地表示氢原子、碳原子

数为1~23的脂肪族酰基、或碳原子数为1~23的烷基。n表示10~400的整数。

[0029] [4]如[3]所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其特征在于,上述聚烷撑二醇化合物(C)为聚丁二醇。

[0030] [5]如[1]~[4]中任一项所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其特征在于,其进一步含有相对于芳香族聚碳酸酯树脂(A)100质量份为0.01质量份~0.5质量份的作为上述磷系稳定剂(B)的下述通式(II)所表示的亚磷酸酯系稳定剂(B-II)。

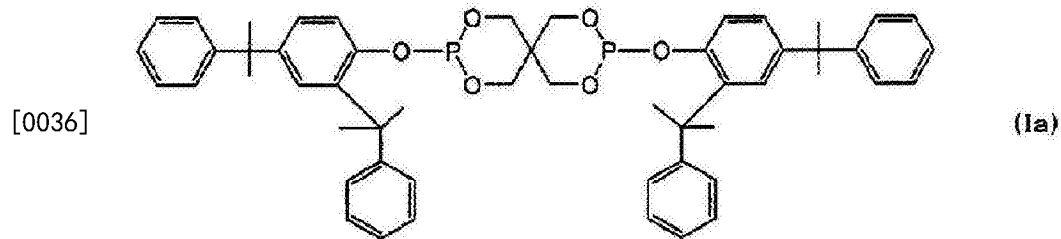
[0031] [化4]



[0033] 式(II)中, $R^{21} \sim R^{25}$ 各自独立地表示氢原子、碳原子数为6~20的芳基、或碳原子数为1~20的烷基。

[0034] [6]如[1]~[5]中任一项所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其特征在于,上述亚磷酸酯系稳定剂(B-I)为下述结构式(Ia)所表示的化合物。

[0035] [化5]



[0037] [7]如[1]~[6]中任一项所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物,其特征在于,对通过使用该芳香族聚碳酸酯树脂组合物进行注射成型而得到的300mm长光程成型品所测得的300mm长的YI值为20以下。

[0038] [8]一种成型品,其是将[1]~[7]中任一项所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而成的。

[0039] [9]如[8]所述的成型品,其特征在于,其为导光部件。

[0040] [10]如[9]所述的成型品,其特征在于,其为内置于汽车用照明装置的导光部件。

[0041] 发明的效果

[0042] 在芳香族聚碳酸酯树脂(A)中以特定的比例混配作为磷系稳定剂(B)的特定的亚磷酸酯系稳定剂(B-I)和聚烷撑二醇化合物(C)而成的本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物满足对300mm长光程成型品所测得的300mm长的YI值为20以下,具有显著良好的色调。此外,混配环氧化合物(D)而成的本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物完全不损害聚碳酸酯树脂原本的特性,色调良好且显示出良好的耐热变色抑制效果。

[0043] 因此,本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物作为导光部件用聚碳酸酯树脂材料是合适的,即便是长的或壁厚的导光部件,也能够获得高的光传输效率,可以特别适合用作内置于汽车用照明装置的导光部件。

附图说明

[0044] 图1是示出实施例中的金属模具污染性的评价结果的金属模具的照片。

具体实施方式

[0045] 下面,详细说明本发明的实施方式。

[0046] [芳香族聚碳酸酯树脂组合物]

[0047] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的特征在于,其含有芳香族聚碳酸酯树脂(A)、以及相对于该芳香族聚碳酸酯树脂(A) 100质量份为0.01质量份~0.1质量份的作为磷系稳定剂(B)的特定的亚磷酸酯系稳定剂(B-I)和0.05质量份~2质量份的聚烷撑二醇化合物(C)。

[0048] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物进一步含有0.0005质量份~0.2质量份的环氧化合物(D),由此可以进一步改善耐热变色性。

[0049] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物优选与特定的亚磷酸酯系稳定剂(B-I)一同含有特定的亚磷酸酯系稳定剂(B-II)作为磷系稳定剂(B)。

[0050] 以下,将对芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而得到的成型品的刚成型后的色调称为“初期色调”,将抑制使所得到的成型品长时间暴露于加热条件下时的黄变的效果称为“耐热黄变抑制效果”。

[0051] <芳香族聚碳酸酯树脂(A)>

[0052] 芳香族聚碳酸酯树脂(A)是通过使芳香族羟基化合物与光气或碳酸二酯反应而得到的芳香族聚碳酸酯聚合物。芳香族聚碳酸酯聚合物可以具有分支。对芳香族聚碳酸酯树脂的制造方法没有特别限定,可以采用光气法(界面聚合法)、熔融法(酯交换法)等现有方法。

[0053] 作为芳香族二羟基化合物的代表例,可以举出例如双(4-羟基苯基)甲烷、2,2-双(4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3-甲基苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3-叔丁基苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二甲基苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二溴苯基)丙烷、4,4-双(4-羟基苯基)庚烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、4,4'-二羟基联苯、3,3',5,5'-四甲基-4,4'-二羟基联苯、双(4-羟基苯基)砒、双(4-羟基苯基)硫醚、双(4-羟基苯基)醚、双(4-羟基苯基)酮等。

[0054] 在上述芳香族二羟基化合物中,特别优选2,2-双(4-羟基苯基)丙烷(双酚A)。

[0055] 芳香族二羟基化合物可以单独使用一种,也可以将两种以上混合使用。

[0056] 在制造芳香族聚碳酸酯树脂(A)时,除了芳香族二羟基化合物以外,也可以进一步少量添加分子中具有3个以上羟基的多元酚等。该情况下,芳香族聚碳酸酯树脂(A)具有支链。

[0057] 作为具有3个以上羟基的多元酚,可以举出例如间苯三酚、4,6-二甲基-2,4,6-三(4-羟基苯基)-2-庚烯、4,6-二甲基-2,4,6-三(4-羟基苯基)庚烷、2,6-二甲基-2,4,6-三(4-羟基苯基)-3-庚烯、1,3,5-三(4-羟基苯基)苯、1,1,1-三(4-羟基苯基)乙烷等多羟基化合物或者3,3-双(4-羟基芳基)羟基吡啶(=靛红双酚)、5-氯靛红、5,7-二氯靛红、5-溴靛红等。其中,优选1,1,1-三(4-羟基苯基)乙烷或1,3,5-三(4-羟基苯基)苯。以芳香族二羟基化

合物为基准(100摩尔%),多元酚的用量优选为0.01摩尔%~10摩尔%、更优选为0.1摩尔%~2摩尔%。

[0058] 在利用酯交换法的聚合中,使用碳酸二酯作为单体来代替光气。作为碳酸二酯的代表例,可以举出碳酸二苯酯;以碳酸二苄酯等为代表的带取代基的碳酸二芳基酯;以碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二叔丁酯等为代表的碳酸二烷基酯。碳酸二酯可以使用单独一种或者混合使用两种以上。它们之中,优选碳酸二苯酯、带取代基的碳酸二苯基酯。

[0059] 对于碳酸二酯而言,可以将优选为其50摩尔%以下、进一步优选为30摩尔%以下的量用二羧酸或二羧酸酯替换。作为代表性的二羧酸或二羧酸酯,可以举出对苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸二苄酯和间苯二甲酸二苄酯等。在用二羧酸或二羧酸酯替换碳酸二酯的一部分的情况下,得到聚酯碳酸酯。

[0060] 通过酯交换法制造芳香族聚碳酸酯树脂时,通常使用催化剂。对催化剂种类没有限制,但是通常使用碱金属化合物、碱土金属化合物、碱性硼化合物、碱性磷化合物、碱性铵化合物、胺系化合物等碱性化合物。其中特别优选碱金属化合物和/或碱土金属化合物。这些化合物可以单独使用一种,也可以将两种以上组合使用。酯交换法中,通常用对甲苯磺酸酯等使催化剂失活。

[0061] 出于对芳香族聚碳酸酯树脂(A)赋予阻燃性等目的,可以使具有硅氧烷结构的聚合物或低聚物共聚。

[0062] 芳香族聚碳酸酯树脂(A)的粘均分子量优选为10,000~22,000。芳香族聚碳酸酯树脂(A)的粘均分子量小于10,000的情况下,所得到的成型品的机械强度不足,有时无法得到具有充分的机械强度的成型品。芳香族聚碳酸酯树脂(A)的粘均分子量超过22,000的情况下,芳香族聚碳酸酯树脂(A)的熔融粘度变大,因而例如利用注射成型等方法将芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而制造导光部件等长的成型品时无法得到优异的流动性。另外,芳香族聚碳酸酯树脂(A)的粘均分子量超过22,000的情况下,树脂的剪切引起的发热量变大,因热分解而使树脂发生劣化,结果有时无法得到具有优异的色调的成型品。

[0063] 芳香族聚碳酸酯树脂(A)的粘均分子量更优选为12,000~18,000、进一步优选为14,000~17,000。

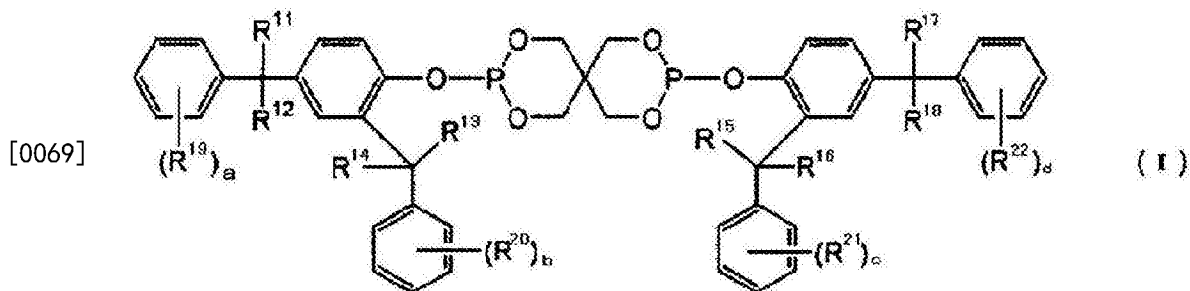
[0064] 关于芳香族聚碳酸酯树脂(A)的粘均分子量,使用二氯甲烷作为溶剂,由在20℃的温度下测定的溶液粘度进行换算而求出。

[0065] 芳香族聚碳酸酯树脂(A)既可以是粘均分子量不同的两种以上芳香族聚碳酸酯树脂混合而成的物质,也可以是混合粘均分子量为上述范围外的芳香族聚碳酸酯树脂而达到上述粘均分子量的范围内的物质。

[0066] <磷系稳定剂(B)>

[0067] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物含有下述通式(I)所表示的亚磷酸酯系稳定剂(B-I)作为磷系稳定剂(B)。

[0068] [化6]

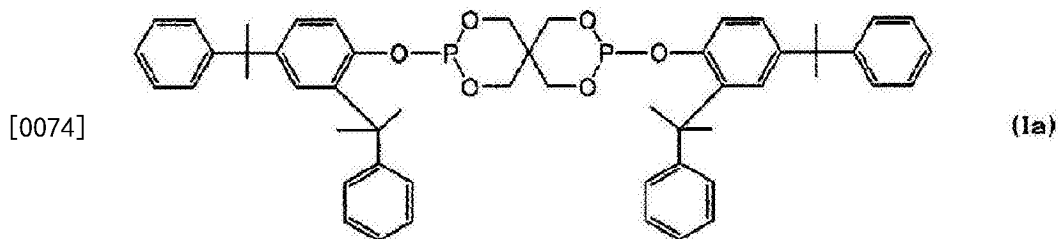


[0070] 式(I)中, R¹¹~R¹⁸各自独立地表示氢原子或烷基。R¹⁹~R²²各自独立地表示烷基、芳基或芳烷基。a~d各自独立地表示0~3的整数。

[0071] 通式(I)中, R¹¹~R¹⁸各自独立地优选为碳原子数是1~5的烷基, 优选为甲基。a~d优选为0。

[0072] 亚磷酸酯系稳定剂(B-I)优选为下述结构式(Ia)所表示的双(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯。

[0073] [化7]

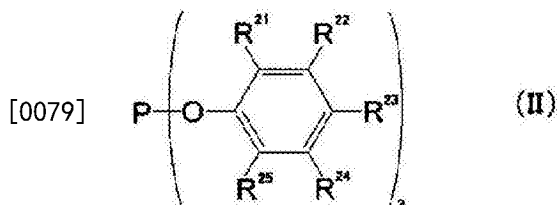


[0075] 亚磷酸酯系稳定剂(B-I)可以单独使用一种, 也可以合用两种以上。

[0076] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物中, 亚磷酸酯系稳定剂(B-I)的含量相对于芳香族聚碳酸酯树脂(A) 100质量份为0.01质量份~0.1质量份。若亚磷酸酯系稳定剂(B-I)的含量小于0.01质量份, 则无法得到充分的耐热黄变防止效果, 并且具有初期色调也差的倾向。若亚磷酸酯系稳定剂(B-I)的含量超过0.1质量份, 则成型时的气体变多, 或者会发生模具沉积引起的转印不良, 因而所得到的成型品的透光率有可能降低。相对于芳香族聚碳酸酯树脂(A) 100质量份, 亚磷酸酯系稳定剂(B-I)的含量优选为0.015质量份~0.08质量份、进一步优选为0.02质量份~0.06质量份。

[0077] 另外, 在本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物中, 从进一步改善初期色调、并且进一步提高耐热黄变抑制效果的方面出发, 优选与亚磷酸酯系稳定剂(B-I)一同合用下述通式(II)所表示的亚磷酸酯系稳定剂(B-II)作为磷系稳定剂(B)。

[0078] [化8]



[0080] 式(II)中, R²¹~R²⁵各自独立地表示氢原子、碳原子数为6~20的芳基、或碳原子数为1~20的烷基。

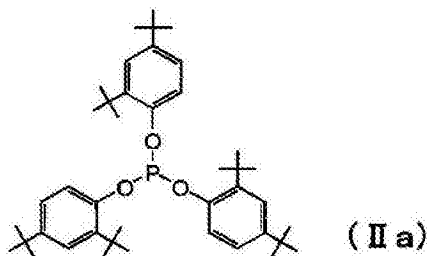
[0081] 通式(II)中, 作为R²¹~R²⁵所表示的烷基, 可以举出例如甲基、乙基、丙基、正丙基、

正丁基、叔丁基、己基和辛基等。

[0082] 作为亚磷酸酯系稳定剂(B-II),特别优选下述结构式(IIa)所表示的(三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯)。

[0083] [化9]

[0084]



[0085] 亚磷酸酯系稳定剂(B-II)可以单独使用一种,也可以合用两种以上。

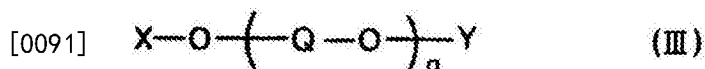
[0086] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物中,相对于芳香族聚碳酸酯树脂(A)100质量份,亚磷酸酯系稳定剂(B-II)的含量优选为0.01质量份~0.5质量份、特别优选为0.03质量份~0.3质量份、尤其优选为0.05质量份~0.2质量份。芳香族聚碳酸酯树脂组合物中的亚磷酸酯系稳定剂(B-II)/亚磷酸酯系稳定剂(B-I)的质量比优选为1~10、特别优选为1.5~8、尤其优选为1.8~6。若亚磷酸酯系稳定剂(B-II)的含量少于上述范围,则无法充分得到通过合用亚磷酸酯系稳定剂(B-II)所产生的初期色调和耐热黄变抑制效果的改善效果,即便多于上述范围,也无法确认到更高的效果的改善,磷系稳定剂(B)整体的含量增多,从而成型时的气体增多,或者会发生模具沉积导致的转印不良,因而不优选。

[0087] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物中,作为磷系稳定剂(B)在将亚磷酸酯系稳定剂(B-I)和亚磷酸酯系稳定剂(B-II)进行合用时,其总含量相对于芳香族聚碳酸酯树脂(A)100质量份优选为0.3质量份以下、更优选为0.2质量份以下。

[0088] <聚烷撑二醇化合物(C)>

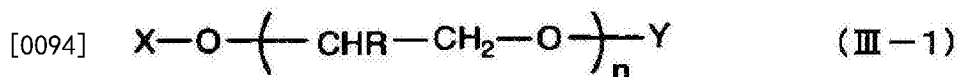
[0089] 聚烷撑二醇化合物(C)为下述通式(III)所表示的化合物,可以举出例如下述通式(III-1)所表示的支链型聚烷撑二醇化合物或下述通式(III-2)所表示的直链型聚烷撑二醇化合物。聚烷撑二醇化合物(C)优选为下述通式(III-1)所表示的支链型聚烷撑二醇化合物。作为聚烷撑二醇化合物(C),也可以为与其它共聚成分的共聚物,但优选为均聚物。

[0090] [化10]



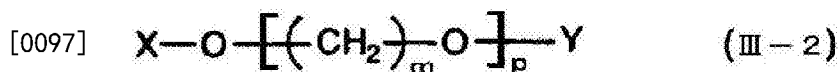
[0092] 式(III)中,Q为直链或支链的亚烷基。X和Y各自独立地表示氢原子、碳原子数为1~23的脂肪族酰基、或碳原子数为1~23的烷基。q为重复数。

[0093] [化11]



[0095] 式(III-1)中,R表示碳原子数为1~3的烷基。X和Y各自独立地表示氢原子、碳原子数为1~23的脂肪族酰基、或碳原子数为1~23的烷基。n表示10~400的整数。

[0096] [化12]



[0098] 式(III-2)中,X和Y各自独立地表示氢原子、碳原子数为2~23的脂肪族酰基或碳原子数为1~22的烷基。m表示2~6的整数。p表示6~100的整数。

[0099] 通式(III-1)中,整数(聚合度)n为10~400、优选为15~200、进一步优选为20~100。聚合度n小于10的情况下,成型时的气体产生量增多,有可能发生因气体导致的成型不良、例如未填充、气体烧伤、转印不良。聚合度n超过400的情况下,有可能无法充分得到提高芳香族聚碳酸酯树脂组合物的色调的效果。

[0100] 作为支链型聚烷撑二醇化合物,优选通式(III-1)中X、Y为氢原子、R为甲基的聚丙二醇或为R为乙基的聚丁二醇,特别优选为聚丁二醇。

[0101] 通式(III-2)中,p(聚合度)为6~100的整数、优选为8~90、更优选为10~80。聚合度p小于6的情况下,成型时会产生气体,因而不优选。另一方面,聚合度p超过100的情况下,相溶性降低,因而不优选。

[0102] 作为直链型聚烷撑二醇化合物,优选可以举出通式(III-2)中的X和Y为氢原子、m为2的聚乙二醇;m为3的聚1,3-丙二醇;m为4的聚1,4-丁二醇;m为5的聚1,5-戊二醇;m为6的聚1,6-己二醇。更优选为聚1,3-丙二醇、聚1,4-丁二醇或者其酯化物或醚化物。

[0103] 作为聚烷撑二醇化合物(C),即使其单末端或两末端被脂肪酸或醇封端也不会对其性能表现产生影响,可以同样地使用脂肪酸酯化物或醚化物。因此,通式(III-1)、(III-2)中的X和/或Y也可以是碳原子数为1~23的脂肪族酰基或烷基。

[0104] 作为脂肪酸酯化物,可以使用直链状或支链状脂肪酸酯中的任一种。构成脂肪酸酯的脂肪酸可以为饱和脂肪酸,也可以为不饱和脂肪酸。脂肪酸酯化物也可以使用一部分氢原子被羟基等取代基所取代的物质。

[0105] 作为构成脂肪酸酯的脂肪酸,可以举出碳原子数为1~23的一元或二元的饱和或不饱和的脂肪酸。作为一元饱和脂肪酸,具体可以举出甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸、辛酸、癸酸、月桂酸、十四酸、十五酸、棕榈酸、十七酸、硬脂酸、十九酸、二十酸、二十二酸等。作为一元不饱和脂肪酸,具体可以举出油酸、反油酸、亚油酸、亚麻酸、花生四烯酸等。作为碳原子数为10以上的二元脂肪酸,具体可以举出癸二酸、十一烷二酸、十二烷二酸、十四烷二酸、十六烷二酸、癸烯二酸、十一碳烯二酸、十二碳烯二酸。

[0106] 脂肪酸可以使用1种或将2种以上组合使用。脂肪酸也包括分子内具有1个或多个羟基的脂肪酸。

[0107] 作为支链型聚烷撑二醇的脂肪酸酯的优选具体例,可以举出通式(III-1)中R为甲基、X和Y为碳原子数18的脂肪族酰基的聚丙二醇硬脂酸酯;R为甲基、X和Y为碳原子数22的脂肪族酰基的聚丙二醇二十二酸酯。作为直链型聚烷撑二醇的脂肪酸酯的优选具体例,可以举出聚烷撑二醇单棕榈酸酯、聚烷撑二醇二棕榈酸酯、聚烷撑二醇单硬脂酸酯、聚烷撑二醇二硬脂酸酯、聚烷撑二醇(单棕榈酸·单硬脂酸)酯、聚烷撑二醇二十二酸酯等。

[0108] 作为构成聚烷撑二醇的烷基醚的烷基,可以为直链状或支链状中的任一种,可以举出例如甲基、乙基、丙基、丁基、辛基、月桂基、硬脂基等碳原子数为1~23的烷基。作为这样的聚烷撑二醇化合物(C),优选可例示出聚烷撑二醇的烷基甲基醚、乙基醚、丁基醚、月桂基醚、硬脂基醚等。

[0109] 聚烷撑二醇化合物(C)的数均分子量优选为200~5,000、更优选为300以上、进一步优选为500以上,更优选为4,000以下、进一步优选为3,000以下、特别优选为2000以下、尤

其优选小于1000、最优选为800以下。若超过上述范围的上限,则具有相容性降低的倾向。若低于上述范围的下限,则具有在成型时产生气体的倾向。聚烷撑二醇化合物(C)的数均分子量是基于根据JIS K1577测定的羟值所计算出的数均分子量。

[0110] 聚烷撑二醇化合物(C)的数均分子量越低,则具有成型时的金属模具污染性(金属模具附着物)越低的效果。

[0111] 聚烷撑二醇化合物(C)可以单独使用一种,也可以合用两种以上。

[0112] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物中,相对于芳香族聚碳酸酯树脂(A)100质量份,聚烷撑二醇化合物(C)的含量为0.05质量份~2质量份。聚烷撑二醇化合物(C)的含量小于0.05质量份或超过2质量份,则均具有所得到的成型品的初期色调差的倾向。相对于芳香族聚碳酸酯树脂(A)100质量份,聚烷撑二醇化合物(C)的含量优选为0.1质量份~1.5质量份、更优选为0.2质量份~1.2质量份、进一步优选超过0.5质量份且为1.0质量份以下。

[0113] [环氧化合物(D)]

[0114] 作为环氧化合物(D),使用1分子中具有1个以上环氧基的化合物。具体而言,优选可例示出苯基缩水甘油基醚、烯丙基缩水甘油基醚、叔丁基苯基缩水甘油基醚、3,4-环氧环己基甲基-3',4'-环氧环己基羧酸酯、3,4-环氧-6-甲基环己基甲基-3',4'-环氧-6'-甲基环己基羧酸酯、2,3-环氧环己基甲基-3',4'-环氧环己基羧酸酯、4-(3,4-环氧-5-甲基环己基)丁基-3',4'-环氧环己基羧酸酯、3,4-环氧环己基氧化乙烯、环己基甲基-3,4-环氧环己基羧酸酯、3,4-环氧-6-甲基环己基甲基-6'-甲基环己基羧酸酯、双酚-A二缩水甘油基醚、四溴双酚-A缩水甘油基醚、邻苯二甲酸的二缩水甘油基酯、六氢化邻苯二甲酸的二缩水甘油基酯、双环氧二环戊二烯基醚、双环氧乙二醇、双环氧环己基己二酸酯、丁二烯二环氧化物、四苯基乙烯环氧化物、辛基环氧树脂酸酯、环氧化聚丁二烯、3,4-二甲基-1,2-环氧环己烷、3,5-二甲基-1,2-环氧环己烷、3-甲基-5-叔丁基-1,2-环氧环己烷、十八烷基-2,2-二甲基-3,4-环氧环己基羧酸酯、N-丁基-2,2-二甲基-3,4-环氧环己基羧酸酯、环己基-2-甲基-3,4-环氧环己基羧酸酯、N-丁基-2-异丙基-3,4-环氧-5-甲基环己基羧酸酯、十八烷基-3,4-环氧环己基羧酸酯、2-乙基己基-3',4'-环氧环己基羧酸酯、4,6-二甲基-2,3-环氧环己基-3',4'-环氧环己基羧酸酯、4,5-环氧四氢邻苯二甲酸酐、3-叔丁基-4,5-环氧四氢邻苯二甲酸酐、二乙基4,5-环氧-顺-1,2-环己基二羧酸酯、二正丁基-3-叔丁基-4,5-环氧-顺-1,2-环己基二羧酸酯、环氧化大豆油、环氧化亚麻籽油等。这些之中,特别优选1分子中具有2个以上环氧基的脂环式环氧化合物。

[0115] 环氧化合物(D)可以单独使用一种,也可以将两种以上组合使用。

[0116] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物包含环氧化合物(D)的情况下,通常环氧化合物(D)的含量相对于聚碳酸酯树脂(A)100质量份为0.0005质量份~0.2质量份、优选为0.001质量份以上、更优选为0.003质量份以上、进一步优选为0.005质量份以上、特别优选为0.01质量份以上、尤其优选为0.03质量份以上,并且优选为0.15质量以下、更优选为0.1质量份以下、进一步优选为0.05质量份以下。环氧化合物(D)的含量小于0.0005质量份的情况下,色调、耐热变色抑制效果变得不充分,超过0.2质量份的情况下,不仅耐热变色抑制效果反而会变成,而且色调、湿热稳定性也会降低。

[0117] <其它成分>

[0118] 在不损害本发明的目的的范围内,本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物中也可以

进一步混配有抗氧化剂、防粘剂、紫外线吸收剂、荧光增白剂、染料/颜料、阻燃剂、耐冲击改良剂、抗静电剂、润滑剂、增塑剂、增容剂、填充剂等作为任选成分。

[0119] <芳香族聚碳酸酯树脂组合物的制造方法>

[0120] 对本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的制造方法没有特别限制,可以举出下述方法:例如在直至成型出最终成型品为止的任意阶段,一次性或分批混配各成分并进行熔融混炼。作为各成分的混配方法,可以举出例如使用转鼓混合机、亨舍尔混合机等的方法、利用加料器定量地供给至挤出机进料斗并进行混合的方法等。作为熔融混炼的方法,可以举出例如使用单螺杆混炼挤出机、双螺杆混炼挤出机、捏合机、班伯里混炼机等的方法等。

[0121] [成型品]

[0122] 本发明的成型品是将本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而成的。

[0123] 对本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的成型方法没有特别限制,可以举出例如注射成型法、挤压成型法、注射挤压成型法等,优选为注射成型法。

[0124] 为了抑制成型时的树脂的热劣化,得到初期色调优异的物质,在将本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型时,优选在氮等惰性气体气氛下进行成型。

[0125] 将本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而成的本发明的成型品与现有产品相比,长时间暴露于加热条件下时的黄变的程度小,而且初期色调明显良好,因而可以适合作为照明装置的导光部件,特别是不仅因日间行车灯的光源、还因白热灯产生的热而暴露于加热条件下的汽车用照明装置的导光部件,由于其优异的初期色调、以及耐热黄变抑制效果,从而能够长时间较高地维持导光部件的光传递效率,能够大幅降低导光部件的更换频率。

[0126] [YI值]

[0127] 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的初期色调显著优异,根据后述实施例的项中记载的方法,对通过使用本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物进行注射成型而得到的300mm长光程成型品所测得的300mm长的YI值通常为20以下、优选为16以下、更优选为14以下,呈现出现有产品所没有的显著优异的色调。

[0128] 实施例

[0129] 下面举出实施例,对本发明进行更具体的说明,但只要不超出其要点则本发明不限于以下的实施例。

[0130] [使用材料]

[0131] 实施例和比较例中所用的材料如下。

[0132] <芳香族聚碳酸酯树脂(A)>

[0133] 三菱工程塑胶社制造“Tupilon(注册商标)H-4000N”:通过界面聚合法制造的双酚A型芳香族聚碳酸酯树脂(粘均分子量16,000)

[0134] <磷系稳定剂(B)>

[0135] <亚磷酸酯系稳定剂(B-I)>

[0136] Properties&Characteristics社制造“Doverphos S-9228”:双(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯

[0137] <亚磷酸酯系稳定剂(B-II)>

[0138] ADEKA社制造“ADKSTAB AS2112”:三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯

- [0139] <其它磷系热稳定剂>
- [0140] ADEKA社制造“ADKSTAB PEP-36”：双(2,6-二叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯
- [0141] <聚烷撑二醇化合物(C)>
- [0142] <聚丁二醇(C-1)>
- [0143] 日油社制造“UNIOLE PB-700”(数均分子量700)
- [0144] <聚丁二醇(C-2)>
- [0145] 日油社制造“UNIOLE PB-1000”(数均分子量1,000)
- [0146] <聚丁二醇(C-3)>
- [0147] 日油社制造“UNIOLE PB-500”(数均分子量500)
- [0148] <聚丙二醇(C-4)>
- [0149] 日油社制造“UNIOLE D-1000”(数均分子量1,000)
- [0150] <环氧化合物(D)>
- [0151] Daicel社制造“Celloxide 2021P”：3,4-环氧环己基甲基-3',4'-环氧环己基羧酸酯
- [0152] <脂肪酸酯>
- [0153] RIKEN VITAMIN(株)制造“RIKEMAL S-100A”：硬脂酸单甘油酯
- [0154] <防粘剂>
- [0155] Toray Dow Corning Silicone株式会社制造“SH556”：甲基苯基聚硅氧烷
- [0156] [评价方法]
- [0157] 所得到的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的评价方法如下。
- [0158] <初期色调(YI)评价>
- [0159] 利用热风循环式干燥机将芳香族聚碳酸酯树脂组合物的颗粒在120℃干燥4~8小时后,利用注射成型机(东芝机械社制造“EC100”)在280℃的温度下得到300mm长光程成型品(6mm×4mm×300mm、L/d=50)。对于该成型品,使用长光程分光透射色度计(日本电色工业社制造“ASA1”)测定了300mm长的YI值。
- [0160] <耐热变色(ΔYI_1)评价>
- [0161] 将上述初期色调(YI)的评价中得到的长光程成型品在120℃保持1000小时后,以300mm光程长测定YI(处理后YI),求出YI值之差(ΔYI_1 =处理后YI-初期YI),评价耐热变色(ΔYI_1)。
- [0162] <耐停留变色(ΔYI_2)评价>
- [0163] 在注射成型机内以280℃的温度停留25分钟后,进行注射成型,除此以外与上述初期色调(YI)的评价同样地得到300mm光程长成型品,同样地以300mm光程长测定YI(处理后YI),求出YI值的差(ΔYI_2 =停留后YI-初期YI),评价耐停留变色(ΔYI_2)。
- [0164] [实施例I-1~15和比较例I-1~4]
- [0165] 按照达到表1所示的比例的方式对表1所示的成分进行混配,利用转鼓混合机均匀地混合,得到混合物。将该混合物供给至具备全螺纹螺杆和排气口的单螺杆挤出机(いすゞ化工機社制造“VS-40”),以螺杆转速80rpm、排出量20kg/小时、机筒温度250℃的条件进行混炼,从挤出喷嘴前端以线料状挤出。将挤出物在水槽中骤冷,利用造粒机切割而进行颗粒

化,得到芳香族聚碳酸酯树脂组合物的颗粒。

[0166] 将所得到的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的评价结果示于表1。

[0167] [表1]

[0168]

芳香族聚碳酸酯树脂组合物配比(质量份)	实施例 I-1	实施例 I-2	实施例 I-3	实施例 I-4	实施例 I-5	实施例 I-6	实施例 I-7	实施例 I-8	实施例 I-9	实施例 I-10	实施例 I-11	实施例 I-12	实施例 I-13	实施例 I-14	实施例 I-15	比较例 I-1	比较例 I-2	比较例 I-3	比较例 I-4
芳香族聚碳酸酯树脂(A)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
磷系热稳定剂(B)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
其它:PEP-36	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(B-1):S-9228																			
(B-2):AS2112																			
(C-1):PB-700	0.1	0.25	0.5	0.6	0.8	1.0													
(C-2):PB-1000							0.5	0.6	0.8	1.0									
(C-3):PB-500											0.6	0.8	1.0						
(C-4):D-1000														0.5	1.0				
脂肪族醇																0.1	0.1		0.1
防粘剂																		0.04	
初期色调(YI)	16	13	12	12	12	13	13	13	13	14	12	12	12	14	15	21	21	28	21
耐热变色(ΔYI ₁)	22	25	31	32	34	36	48	53	55	57	29	31	33	40	46	-	-	-	-
耐热留变色(ΔYI ₂)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8	0.8	0.8	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-

[0169] 由表1可知如下结果。

[0170] 比较例I-1、2、4是代替聚烷撑二醇化合物(C)而混配了脂肪酸酯的例子,均无法满足YI值为20以下。比较例I-3是代替聚烷撑二醇化合物(C)而混配了防粘剂的例子,YI值为28,色调特别差。

[0171] 与此相对,在使用了本发明的作为亚磷酸酯系稳定剂(B-I)的亚磷酸酯系稳定剂S-9228和聚烷撑二醇化合物(C)的实施例I-1~15中,均得到了YI为16以下的优异的色调。

[0172] 实施例I-1由于聚烷撑二醇的混配量少,因而与实施例I-2~15相比YI值略高,但通过增加聚烷撑二醇的混配量,如实施例I-2~15所示,可以降低YI值,使初期色调更良好。

[0173] 通过实施例I-3~13与实施例I-14、15的对比可知,作为聚烷撑二醇化合物(C),与聚丙二醇相比聚丁二醇对色调的改善更有效。

[0174] [实施例II-1~22和比较例II-1~10]

[0175] 按照达到表2~4所示的比例的方式对表2~4所示的成分进行混配,利用转鼓混合机均匀地混合,得到混合物。将该混合物供给至具备全螺纹螺杆和排气口的单螺杆挤出机(いすず化工機社制造“VS-40”),以螺杆转速80rpm、排出量20kg/小时、机筒温度250℃的条件进行混炼,从挤出喷嘴前端以线料状挤出。将挤出物在水槽中骤冷,利用造粒机切割而进行颗粒化,得到芳香族聚碳酸酯树脂组合物的颗粒。

[0176] 将所得到的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的评价结果示于表2~4。

[0177] [表2]

[0178]

		实施例 II-1	比较例 II-1	实施例 II-2	实施例 II-3	实施例 II-4	比较例 II-2	比较例 II-3	比较例 II-4
芳香族聚碳酸酯树脂组合物配比 (质量份)	芳香族聚碳酸酯树脂(A)	100	100	100	100	100	100	100	100
	磷系热稳定剂(B)	(B-I):S-9228	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
		(B-II):AS2112	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	聚烷撑二醇化合物(C)	PB-700	0.25	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
环氧化合物(D)	2021P	0.01		0.01	0.05	0.10		0.10	0.10
初期色调(YI)		13	13	12	12	12	12	12	23
耐热变色(ΔYI_1)		23	25	29	27	26	31	35	-
耐停留变色(ΔYI_2)		0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	-

[0179] [表3]

[0180]

实施例 II-5	实施例 II-6	实施例 II-7	比较例 II-5	实施例 II-8	实施例 II-9	实施例 II-10	比较例 II-6	实施例 II-11	实施例 II-12	实施例 II-13	比较例 II-7
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0
0.01	0.05	0.10		0.01	0.05	0.10		0.01	0.05	0.10	
12	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13
30	27	26	32	32	29	28	34	33	31	30	36
0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5
芳香族聚碳酸酯树脂(A) (B-I): S-9228 (B-II): AS2112 磷系热稳定剂(B) 聚烷撑二醇化合物(C) 环氧化合物(D) (质量份) 芳香族聚碳酸酯树脂组合物配比											
初期色调 (YI)											
耐热变色 (ΔYI_1)											
耐停留变色 (ΔYI_2)											

[0181]

[表4]

[0182]

		实施例 II-14	实施例 II-15	实施例 II-16	比较例 II-8	实施例 II-17	实施例 II-18	实施例 II-19	比较例 II-9	实施例 II-20	实施例 II-21	实施例 II-22	比较例 II-10	
芳香族聚碳酸酯树脂(A)		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	磷系热稳定剂(B)	(B-I):S-9228	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		(B-II):AS2112	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	聚烷撑二醇化合物(C)	PB-500	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	
环氧化合物(D)	2021P	0.01	0.05	0.10		0.01	0.05	0.10		0.01	0.05	0.10		
初期色调(YI)		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
耐热变色(ΔYI ₁)		28	26	25	29	30	28	27	31	32	30	29	33	
耐停留变色(ΔYI ₂)		0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	

[0183] 由表2~4可知,通过除了含有特定的磷系稳定剂(B)和聚烷撑二醇化合物(C)以外进一步含有环氧化合物(D),耐热变色性得到改善,耐停留变色性也得到改善。

[0184] [注射成型时的金属模具污染性的评价]

[0185] 除了使用“UNIOI PB-1000”作为聚烷撑二醇化合物(C)以外,与实施例II-7同样地制造了芳香族聚碳酸酯树脂组合物的颗粒(记为“颗粒1000”)。将该颗粒1000、实施例II-7中得到的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的颗粒(记为“颗粒700”)、和实施例II-16中得到的芳香族聚碳酸酯树脂组合物的颗粒(记为“颗粒500”)分别在120℃干燥5小时后,通过注射成型机(住友重机械工业社制造“MINIMAT M8/7A”),利用水滴型金属模具,以料筒温度280℃、成型周期10秒、金属模具温度80℃的条件进行200次注射成型,目视观察结束后的金属模具固定侧的金属镜面上发生的由白色附着物导致的污染的状态,并进行评价、判定。

[0186] 将结果与各颗粒的混配一同示于表5。

[0187] 另外,将金属模具表面的照片示于图1((a)图为颗粒500,(b)图为颗粒700,(c)图为颗粒1000)所示。

[0188] [表5]

[0189]

		颗粒 500	颗粒 700	颗粒 1000	
芳香族聚碳酸酯树脂组合物配比 (质量份)	芳香族聚碳酸酯树脂(A)	100	100	100	
	磷系热稳定剂(B)	(B-I):S-9228	0.05	0.05	0.05
		(B-II):AS2112	0.1	0.1	0.1
	聚烷撑二醇化合物(C)	PB-500	0.6		
		PB-700		0.6	
		PB-1000			0.6
环氧化合物(D)	2021P	0.10	0.10	0.10	
金属模具污染性 (白色附着物导致的污染的有无)		几乎没有	水滴的尖端部分略有	水滴的外周和尖端部分略有	

[0190] 由表5可知,聚烷撑二醇化合物(C)的分子量越小,则金属模具污染越少。

[0191] 使用特定的方式详细地说明了本发明,但在没有脱离本发明的意图和范围的前提下可以进行各种变形,这对本领域技术人员来说是显而易见的。

[0192] 本申请基于2015年2月3日提交的日本专利申请2015-019437以及2015年6月11日提交的日本专利申请2015-118442、2015年11月6日提交的日本专利申请2015-218550和2015年11月6日提交的日本专利申请2015-218551,以引用的方式援用其全部内容。

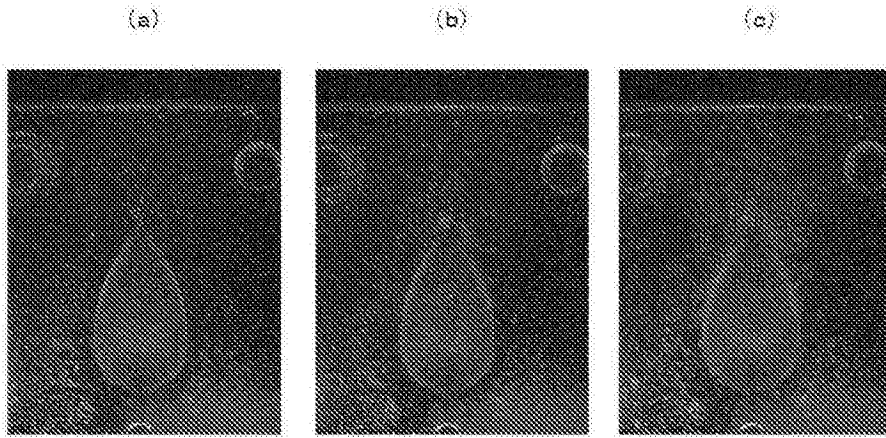


图1