

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680050378.6

[51] Int. Cl.

C08L 69/00 (2006.01)

B29C 45/00 (2006.01)

C08K 5/527 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

B29K 69/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年1月28日

[11] 公开号 CN 101356233A

[51] Int. Cl. (续)

B29L 11/00 (2006.01)

[22] 申请日 2006.12.27

[21] 申请号 200680050378.6

[30] 优先权

[32] 2006.1.6 [33] JP [31] 001211/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2006/326062 2006.12.27

[87] 国际公布 WO2007/077874 日 2007.7.12

[85] 进入国家阶段日期 2008.7.3

[71] 申请人 三菱工程塑料株式会社

地址 日本东京都

共同申请人 三菱瓦斯化学株式会社

三菱化学株式会社

[72] 发明人 黑川晴彦 石井一彦 田原久志

安藤和弘 阿部久人 高桥和幸

内村竜次

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 张平元

权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 1 页

[54] 发明名称

导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物和导光板

[57] 摘要

本发明提供一种机械强度、转印性、光线透过率、热稳定性、成型性优异，并且可以薄壁成型、大型成型的芳香族聚碳酸酯树脂组合物以及由该组合物所形成的导光板。该导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物通过在芳香族聚碳酸酯树脂中混合稳定剂和脱模剂而形成，其中所述芳香族聚碳酸酯树脂的粘均分子量为 13,000 ~ 15,000，并且由凝胶渗透色谱法所测定的聚苯乙烯换算的重均分子量和数均分子量之比 M_w/M_n 为 1.5 ~ 2.7，以及由该树脂组合物所形成的导光板。

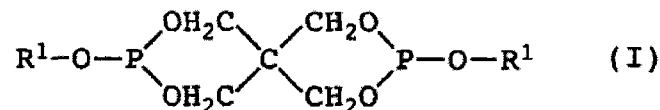


1、一种导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物，其是在芳香族聚碳酸酯树脂中混合稳定剂和脱模剂而得到的，所述芳香族聚碳酸酯树脂的粘均分子量为 13000 ~ 15000，并且由凝胶渗透色谱法测定的聚苯乙烯换算的重均分子量和数均分子量之比 M_w/M_n 为 1.5 ~ 2.7。

2、权利要求 1 所述的导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物，其中，分子量不足 1000 的低分子量芳香族聚碳酸酯聚合物在芳香族聚碳酸酯树脂中的比例在 2 重量%以下。

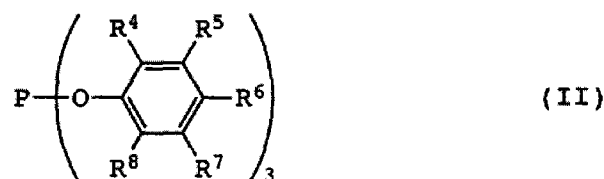
3、权利要求 1 或 2 所述的导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物，其中，芳香族聚碳酸酯树脂是通过界面法所制造的芳香族聚碳酸酯树脂。

4、权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物，其中，稳定剂是下述通式(I)所表示的亚磷酸酯，



式(I)中， R^1 是芳基或烷基，并且各自相同或不相同。

5、权利要求 1 或 2 所述的导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物，其中，芳香族聚碳酸酯树脂是通过酯交换法所制造的芳香族聚碳酸酯树脂，稳定剂是下述通式(II)所表示的亚磷酸酯，



式(II)中， $\text{R}^4 \sim \text{R}^8$ 是氢原子、芳基或碳原子数为 1 ~ 20 的烷基，并且各自相同或不相同。

6、一种导光板，其是将权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而形成的。

7、权利要求 6 所述的导光板，其中，通过注射成型法实施所述成型。

8、权利要求 7 所述的导光板，其中，注射成型使用在模具内部设置了氧化锆陶瓷制套管的绝热模具而进行。

9、权利要求 7 或 8 所述的导光板，其中，注射成型在料筒温度为 280℃以上，树脂注射速度为 300mm/秒以上的条件下进行。

10、权利要求 6~9 中任一项所述的导光板，其中，导光板长度方向的长度为 40~90mm，且导光板的至少八成的区域的厚度为 0.7mm 以下。

11、权利要求 10 所述的导光板，其中，导光板的至少八成的区域的厚度为 0.44mm 以下。

导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物和导光板

技术领域

本发明涉及导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物和导光板，具体来说，涉及机械强度、转印性、光线透过率、热稳定性、成型性优异的导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物以及成型该组合物而形成的薄壁导光板。

背景技术

为了应对个人电脑、移动电话、PDA(Personal Digital Assistant)等的薄型化、轻量化、省电、高精细化的要求，在其所使用的液晶显示装置中，组装有面状光源装置。并且，在该面状光源装置中，为了起到将入射的光均匀而有效地导入至液晶显示侧上的作用，可以具备一面上具有相同的倾斜面的楔型截面的导光板或平板形状的导光板。

以往，导光板由聚甲基丙烯酸酯(PMMA)等树脂材料所成型，而最近，需要映射出更鲜明图像的显示装置，并且由于存在有因光源附近所产生的热而导致机器装置内高温化的倾向，因此正在将原材料代替为耐热性更高的芳香族聚碳酸酯树脂材料。

此外，由于对以电视或个人电脑为代表的显示装置的薄壁化、大型化，因此导光板及其相关部件薄壁化、大型化的趋势也越来越大。例如，移动电话等中所使用的液晶显示装置的厚度，现在为3mm左右，并且组装至其中的导光板的厚度最薄为0.7mm左右。然而，在最近使液晶显示装置的厚度越来越薄化的趋势中，要求导光板的厚度低于0.7mm。

为了得到薄壁的大型导光板，需要在比以往成型温度高的温度下进行成型，因此要求不仅流动性和转印性优异，没有变色或模具沉积(モールドデポジット)，此外，熔融热稳定性和脱模性也优异的树脂材料。

作为流动性和机械强度优异的树脂材料，已知有具有叔辛基苯氧基作为端基的芳香族聚碳酸酯树脂(专利文献1)。此外，还提出了具有长链烷基苯氧基作为端基的芳香族聚碳酸酯树脂(专利文献2)、由具有脂肪族链段的共

聚聚酯碳酸酯和芳香族聚碳酸酯所组成的聚碳酸酯树脂组合物(专利文献3)。

然而,上述提案中的导光板的厚度为3mm左右,并且基于提案技术,尝试着通过注射成型法制造厚度低于0.7mm的导光板,结果,在制造所希望厚度的导光板时,无法确保足够的流动性,并且无法用熔融热塑性树脂完全填充在模腔内。此外,在任一种提案中,都仅能得到熔融热稳定性和脱模性差,并且实用价值低的导光板。

专利文献1:特开2001-208917号公报

专利文献2:特开2001-208918号公报

专利文献3:特开2001-215336号公报

发明内容

发明要解决的问题

本发明鉴于上述情况而进行,其目的在于提供导光板用芳香族聚碳酸酯树脂组合物,特别是适于成型薄壁、大型的导光板制造的芳香族聚碳酸酯树脂组合物,以及由该树脂组合物所形成的,机械强度、转印性、光线透过率、热稳定性、成型性优异的导光板。

解决问题的方法

本发明者进行了积极研究的结果发现,通过使用具有特定的分子量和分子量分布的芳香族聚碳酸酯树脂,可以达到上述目的,并由此完成本发明。

也就是说,本发明的第一要点在于一种导光板用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合稳定剂和脱模剂而得到的,所述芳香族聚碳酸酯树脂的粘均分子量为13000~15000,并且由凝胶渗透色谱法测定的聚苯乙烯换算的重均分子量和数均分子量之比 M_w/M_n 为1.5~2.7。

并且,本发明的第二要点在于一种导光板,是将所述芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型而形成。

发明效果

本发明的树脂组合物,和以往的导光板用树脂组合物相比,其流动性优异,因此可以成型导光板的至少八成的区域的厚度为0.7mm以下,特别为0.44mm以下的薄壁导光板。进一步,本发明的树脂组合物,即使为所希望

的成型品厚度，也可以保持导光板所需要的特性(例如，机械强度、转印性、光线透过率、热稳定性)，因此可以用作薄壁且大型的液晶显示装置用导光板的材料。

附图说明

[图 1]背照光方式的面光源体的示意图

[图 2]正照光方式的面光源体的示意图

[图 3]实施例中使用的亮度测定用导光板的示意图

符号的说明

- 1 导光板
- 2 光源
- 3 液晶显示元件
- 4 反射部件
- 5 扩散片
- 6 相位差膜(或偏光膜)

具体实施方式

以下，详细说明本发明。本发明中所使用的芳香族聚碳酸酯树脂，可以通过使芳香族羟基化合物或它们和少量的多羟基化合物，与碳酰氯或碳酸二酯反应而得到的，并且也可以支化的热塑性芳香族聚碳酸酯聚合物或共聚物。

作为芳香族聚碳酸酯的制造方法，可以列举公知方法，例如碳酰氯法(界面聚合法)、熔融法(酯交换法)等。此外，根据熔融法，可以得到调节了 OH 端基的量的芳香族聚碳酸酯树脂。

作为用作原料的芳香族二羟基化合物，可以列举 2,2-双(4-羟基苯基)丙烷(俗称：双酚 A)、2,2-双(3,5-二溴-4-羟基苯基)丙烷(俗称：四溴双酚 A)、双(4-羟基苯基)甲烷、1,1-双(4-羟基苯基)乙烷、2,2-双(4-羟基苯基)丁烷、2,2-双(4-羟基苯基)辛烷、2,2-双(4-羟基-3-甲基苯基)丙烷、1,1-双(3-叔丁基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二甲基苯基)丙烷、2,2-双(3-溴-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3,5-二氯-4-羟基苯基)丙烷、2,2-双(3-苯基-4-羟基苯基)丙烷、2,2-

双(3-环己基-4-羟基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)-1-苯基乙烷、双(4-羟基苯基)二苯基甲烷、2,2-双(4-羟基苯基)-1,1,1-三氯丙烷、2,2-双(4-羟基苯基)-1,1,1,3,3,3-六氯丙烷、2,2-双(4-羟基苯基)-1,1,1,3,3,3-六氟丙烷等二(羟基芳基)链烷类；1,1-双(4-羟基苯基)环戊烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷、1,1-双(4-羟基苯基)-3,3,5-三甲基环己烷等双(羟基芳基)环链烷类；9,9-双(4-羟基苯基)芴、9,9-双(4-羟基-3-甲基苯基)芴等含酞侧基(Cardo)结构的双酚类；4,4'-二羟基二苯基醚、4,4'-二羟基-3,3'-二甲基二苯基醚等二羟基二芳基醚类；4,4'-二羟基二苯基硫醚、4,4'-二羟基-3,3'-二甲基二苯基硫醚等二羟基二芳基硫醚类；4,4'-二羟基二苯基亚砷、4,4'-二羟基-3,3'-二甲基二苯基亚砷等二羟基二芳基亚砷类；4,4'-二羟基二苯基砷、4,4'-二羟基-3,3'-二甲基二苯基砷等二羟基二芳基砷类；对苯二酚、间苯二酚、4,4'-二羟基联苯等。其中，优选双(4-羟基苯基)链烷类，并且从耐冲击性的观点考虑，特别优选双酚 A。进一步，为了提高阻燃性，还可以使用在上述芳香族二羟基化合物中结合一个以上磺酸四烷基磷的化合物。这些芳香族二羟基化合物，还可以两种以上组合使用。

为了得到支化的芳香族聚碳酸酯树脂，在界面聚合法中，使用间苯三酚、4,6-二甲基-2,4,6-三(4-羟基苯基)庚烯-2、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)庚烯-3、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；3,3-二(4-羟基芳基)羟基吡啶(俗称：靛红双酚)、5-氯靛红、5,7-二氯靛红、5-溴靛红等作为前述芳香族二羟基化合物的一部分即可，并且其使用量，相对于芳香族二羟基化合物，通常为 0.01 ~ 10mol%，并优选为 0.1 ~ 2mol%。另一方面，在熔融法中，前述支化剂的添加是任意的，并且可以通过调节反应温度和催化剂量，得到支化的芳香族聚碳酸酯树脂。

根据界面聚合法进行的反应，使用芳香族二羟基化合物，并且根据需要，使用分子量调整剂(封端剂)以及用于防止芳香族二羟基化合物氧化的抗氧化剂，并如下进行。也就是说，在对反应为非活性的有机溶剂和碱水溶液的存在下，通常将 pH 保持在 9 以上，使碳酰氯反应后，添加叔胺、季铵盐等聚合催化剂，进行界面聚合，得到聚碳酸酯。另外，反应温度例如为 0 ~ 40℃，反应时间例如为几分钟(例如 10 分钟)至几小时(例如 6 小时)。

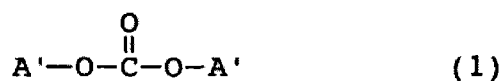
此处，作为对反应为非活性的有机溶剂，可以列举二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、氯仿、一氯苯、二氯苯等氯化烃，苯、甲苯、二甲苯等芳香族烃等。

此外，作为在碱溶液中所用的碱化合物，可以列举氢氧化钠、氢氧化钾等碱金属氢氧化物。

作为分子量调节剂，可以列举一价的具有酚羟基的化合物，作为其具体例子，可以列举间甲基苯酚、对甲基苯酚、间丙基苯酚、对丙基苯酚、对叔丁基苯酚、对位长链烷基取代的苯酚等。分子量调节剂的使用量，相对于 100 摩尔芳香族二羟基化合物，通常为 50~0.5 摩尔，并优选为 30~1 摩尔。

熔融酯交换法，例如作为碳酸二酯和芳香族二羟基化合物的酯交换反应进行。

作为碳酸二酯，可以列举下述通式(1)所表示的化合物。



此处，通式(1)中，A'可以被取代，并且是碳原子数为 1~10 的直链状、支化状或环状的 1 价烃基。两个 A'可以相同，也可以互相不同。另外，作为 A'上的取代基，可以举例卤原子、碳原子数为 1~10 的烷基、碳原子数为 1~10 的烷氧基、苯基、苯氧基、乙烯基、氰基、酯基、酰胺基、硝基等。

作为碳酸二酯的具体例子，可以列举碳酸二苯酯、碳酸二甲苯酯等取代的碳酸二苯酯，碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二叔丁酯等碳酸二烷基酯。其中，优选碳酸二苯酯(以下，简称为 DPC)、取代的碳酸二苯酯。这些碳酸二酯，可以两种以上混合使用。

此外，上述的碳酸二酯，也可以将其一部分用二羧酸或二羧酸酯置换，其比例通常为 50mol%以下，并优选为 30mol%以下。作为二羧酸或二羧酸酯的代表例，可以列举，例如对苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸二苯酯、间苯二甲酸二苯酯等。在使用这些二羧酸或二羧酸酯置换时，可以得到聚酯碳酸酯。

此外，在通过酯交换法制造的聚碳酸酯中，碳酸二酯(包含上述置换的二羧酸或二羧酸酯，下同。)的使用量相对于芳香族二羟基化合物为过量。即，碳酸二酯相对于芳香族二羟基化合物的比例(摩尔比)，通常为 1.01~1.30，优选为 1.05~1.20，并更优选为 1.10~1.20。当摩尔比过小时，所得的芳香族聚碳酸酯的 OH 端基变多，并产生了树脂热稳定性变差的倾向。此外，当摩尔比过大时，除了酯交换的反应速度降低，不易制备具有期望分子量的芳香族聚碳酸酯以外，树脂中的碳酸二酯的残留量变多，成为成型加工时或形

成成型品时产生臭气的原因。因此，芳香族末端羟基量优选为 100ppm 以上。通过使用这种末端羟基量，可以抑制分子量的降低，并且色调也良好。

一般来说，通过调节碳酸二酯和芳香族二羟基化合物的混合比率，并且调整反应时的减压度，可以得到具有期望的分子量和末端羟基量的聚碳酸酯。作为更积极的方法，还有在反应时，另外添加封端剂的公知的调节方法。作为这时的封端剂，可以列举一元酚类、一元羧酸类、碳酸二酯类。末端羟基量，对产品聚碳酸酯的热稳定性、水解稳定性、色调等产生了大的影响。末端羟基量根据用途而定，但为了维持实用的物性，通常为 1000ppm 以下，并优选为 700ppm 以下。

通常，在通过酯交换法制造聚碳酸酯时，使用酯交换催化剂。酯交换催化剂，没有特别限制，优选为碱金属化合物和/或碱土金属化合物。此外，可以辅助性地结合使用碱性硼化合物、碱性磷化合物、碱性铵化合物、胺类化合物等碱性化合物。在这些酯交换催化剂中，从实用的观点考虑，优选碱金属化合物。这些酯交换催化剂也可以两种以上组合使用。酯交换催化剂的使用量，相对于 1 摩尔芳香族二羟基化合物，通常为 $1 \times 10^{-9} \sim 1 \times 10^{-1}$ 摩尔，优选为 $1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-3}$ 摩尔，并更优选为 $1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-6}$ 摩尔的范围。

作为碱金属化合物，可以列举碱金属的氢氧化物、碳酸盐、碳酸氢盐化合物等无机碱金属化合物；碱金属和醇类(或酚类)、有机羧酸类的盐等有机碱金属化合物。此处，作为碱金属，可以列举，例如锂、钠、钾、铷、铯。这些碱金属化合物中，优选铯化合物，并特别优选碳酸铯、碳酸氢铯或氢氧化铯。

芳香族二羟基化合物和碳酸二酯的酯交换反应可以如下进行。

首先，作为原料调制步骤，在氮气、氩气等非活性气体的气氛下，使用间歇式、半间歇式或连续式的搅拌槽型装置，调制原料的混合熔融液。熔融混合的温度，例如在使用双酚 A 作为芳香族二羟基化合物，并且使用碳酸二苯酯作为碳酸二酯时，通常为 $120^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ ，并优选为 $125^{\circ}\text{C} \sim 160^{\circ}\text{C}$ 的范围。

接着，作为缩聚步骤，进行芳香族二羟基化合物和碳酸二酯化合物的酯交换反应。酯交换反应，通常以 2 阶段以上，优选 3 段 ~ 7 段的多阶段方式连续进行。作为各槽的具体反应条件是，温度为 $150 \sim 320^{\circ}\text{C}$ ，压力为常压至减压(0.01Torr: 1.3Pa)，平均滞留时间为 5 ~ 150 分钟。

并且,在多阶段方式的各反应器中,为了将和缩聚反应进行的同时所生成的副产物苯酚更有效地排除至体系之外,在上述反应条件内,阶段性地设定更高温度,更高真空,并最终形成 2Torr(266.6Pa)以下的减压。由此,可以一边除去芳香族羟基化合物等副产物,一边进行熔融缩聚反应。另外,为了防止所得的芳香族聚碳酸酯的色调等的品质下降,在上述范围内,优选尽可能设定为低温并且短滞留时间。

熔融缩聚可以以间歇方式或连续方式进行,但考虑到本发明树脂组合物的稳定性等,优选采用连续方式。作为酯交换法聚碳酸酯中的催化剂的失活剂,可以使用中和该催化剂的化合物,例如,含有硫的酸性化合物或由其形成的衍生物。中和催化剂的化合物的使用量,相对于该催化剂所含有的碱金属,通常为 0.5~10 当量,优选为 1~5 当量的范围。除此之外,中和催化剂的化合物,相对于聚碳酸酯的使用比例,通常为 1~100ppm,优选为 1~20ppm 的范围。

此外,为了对本发明中所用的芳香族聚碳酸酯树脂赋予阻燃性,可以使其和具有硅氧烷结构的聚合物或低聚物共聚。这些芳香族聚碳酸酯树脂,还可以两种以上混合使用。

本发明中所使用的具有特定分子量(粘均分子量为 13000~15000)的芳香族聚碳酸酯树脂,可以通过例如选择分子量调节剂的使用量而制造。也就是说,使用比在得到比上述分子量更大分子量的芳香族聚碳酸酯树脂时使用的量更多的分子量调节剂。

本发明中所使用的芳香族聚碳酸酯树脂的分子量,以使用二氯甲烷为溶剂,并在温度为 25℃下所测定的溶液粘度所换算的粘均分子量表示时,为 13,000~15,000。当粘均分子量不足 13,000 时,机械强度降低,当其超过 15,000 时,熔融粘度变高,难以成型薄壁、大型的导光板。

本发明中所使用的芳香族聚碳酸酯树脂,通过凝胶渗透色谱法(GPC)所测定的、聚苯乙烯换算的重均分子量和数均分子量之比(M_w/M_n)为 1.5~2.7,并优选为 1.8~2.6。当上述比例(分子量分布)不足 1.5 时,流动性和转印性不足,并且当其超过 2.7 时,在成型时产生模具沉积。另外,GPC 测定,可以使用 2 根昭和电工制“Shodex K-805L”作为柱,并使用氯仿作为溶剂。

此外,在本发明所使用的芳香族聚碳酸酯树脂中,分子量不足 1000 的低分子量芳香族聚碳酸酯聚合物(低分子量体)的含量优选为 2 重量%以下。

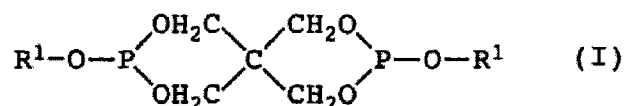
通过满足该条件，可以抑制模具附着物或外观的劣化(焦斑)。另外，低分子量芳香族聚碳酸酯的分子量是由 GPC 测定的聚碳酸酯换算的重均分子量，且该测定可以和上述同样进行。

具有上述的特定分子量分布和低分子量含有率的芳香族聚碳酸酯树脂，例如，可以如下制造。也就是说，在使用界面聚合法进行的制造方法中，可以通过特定范围分子量调节剂的使用量，或者可以通过改变分子量调节剂的添加时间，以及控制反应条件(反应时间、反应温度等)的方法进行制造。具体来说，如下进行制造：使分子量调节剂的使用比例(相对于 100 摩尔芳香族二羟基化合物的比例)为 7.0 ~ 8.5 摩尔的范围，在碳酰氯化后添加分子量调节剂，在碳酰氯化前后分配分子量调节剂并添加，使反应时间为 2 小时以内，或者使反应温度为 30℃ 以下。另外，除了上述方法外，作为降低低分子量体含有率的方法，还可以采用使用了丙酮等的聚碳酸酯的非溶剂沉淀法或非溶剂抽提法。

此外，在熔融酯交换法中，通过调节碳酸二酯/芳香族二羟基化合物的摩尔比平衡，以及将催化剂量抑制在低水平，可以极力地减少熔融聚合中所形成的支化种类，因此可以得到具有特定分子量分布和低分子量体含有率的芳香族聚碳酸酯树脂。具体来说，可以列举相对于芳香族二羟基化合物，碳酸二酯的使用比例(摩尔比)为 1.10 ~ 1.20 的范围，并且使酯交换催化剂的使用量相对于 1 摩尔芳香族二羟基化合物为 $1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-6}$ 摩尔的范围的方法。

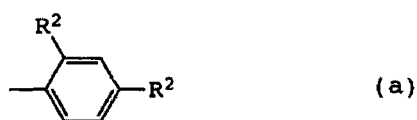
本发明中，为了提高芳香族聚碳酸酯组合物的光线透过率和色调，使用稳定剂。作为稳定剂，可以列举亚磷酸酯、磷酸酯等磷类，受阻酚类等抗氧化剂，但优选亚磷酸酯类稳定剂。

本发明中，优选的稳定剂是由下述通式(I)所表示的亚磷酸酯。

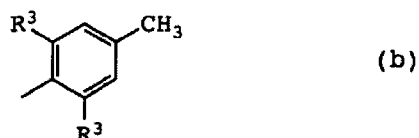


(式(I)中， R^1 是芳基或烷基，并且各自相同或不相同。)

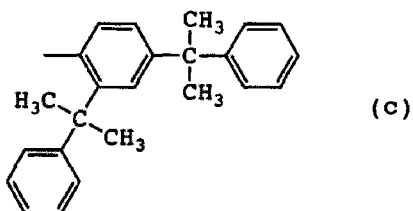
通式(I)中，当 R^1 是芳基时， R^1 优选是由下述通式(a)和(b)所表示的基团以及式(c)所表示的芳基。



(式(a)中, R²表示碳原子数为 1~10 的烷基。)



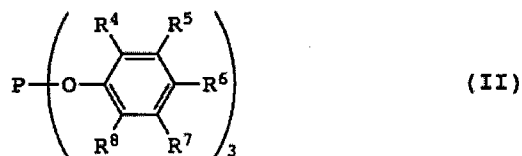
(式(b)中, R³表示碳原子数为 1~10 的烷基。)



作为 R¹ 是由通式(a)所表示的芳基的亚磷酸酯, 可以列举, 例如双(2,4-二叔丁基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯, 它由旭电化工业(株)以“ADEKASTUB PEP-24G”的商品名销售。作为 R¹ 是由通式(b)所表示的亚磷酸酯, 可以列举, 例如 R³ 是叔丁基的双(2,6-二-叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯, 它由旭电化工业(株)以“ADEKASTUB PEP-36”的商品名销售。作为 R¹ 是由通式(c)所表示的芳基的亚磷酸酯, 可以列举, 例如双(2,4-二枯基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯, 它由 Dover Chemical(株)以“Doverphos S-9228”的商品名销售。

通式(I)中, 作为 R¹ 的烷基, 优选碳原子数为 1~30 的烷基。作为这种亚磷酸酯的具体例子, 可以列举二硬脂基季戊四醇二亚磷酸酯、二壬基季戊四醇二亚磷酸酯等。其中, 优选二硬脂基季戊四醇二亚磷酸酯。

此外, 本发明中, 其它优选的稳定剂是由下述通式(II)所表示的亚磷酸酯。该亚磷酸酯, 特别相对于由酯交换法所制造的芳香族聚碳酸酯树脂, 是优选的稳定剂。



(式(II)中, $\text{R}^4 \sim \text{R}^8$ 是氢原子、芳基或碳原子数为 1~20 的烷基, 并且各自相同或不相同。)

作为上述通式(II)中的 $\text{R}^4 \sim \text{R}^8$ 的芳基或烷基, 可以列举苯基、甲基、乙基、丙基、正丙基、正丁基、叔丁基等, 并特别优选 R^4 、 R^6 为叔丁基, R^5 、 R^7 、 R^8 为氢原子的三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯, 它由旭电化工业(株)以“ADEKASTUB 2112”的商品名销售。

作为磷酸酯类稳定剂, 可以列举, 例如由下述通式(2)所表示的物质。



(通式(2)中, R^9 是烷基或芳基, 并且各自相同或不相同。n 表示 0~2 的整数。)

通式(2)中, R^9 优选为碳原子数为 1~30 的烷基或碳原子数为 6~30 的芳基, 并更优选为碳原子数为 2~25 的烷基、苯基、壬基苯基、硬脂基苯基、2,4-二叔丁基苯基、2,4-二叔丁基甲基苯基或甲苯基。

作为受阻酚类稳定剂, 可以列举, 例如季戊四醇四(3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯)、十八烷基-3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、硫代乙撑双(3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯)、季戊四醇四(3-(3,5-二新戊基-4-羟基苯基)丙酸酯)等。其中, 优选季戊四醇四(3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯)或十八烷基-3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯。这两种酚类抗氧化剂, 由 Chiba Special Chemicals(チバ・スペシャルテイ・ケミカルズ)社以“Irganox 1010”或“Irganox 1076”的名称销售。

稳定剂的混合率, 相对于 100 重量份的芳香族聚碳酸酯树脂, 通常为 0.001~2.0 重量份, 并优选为 0.003~1.0 重量份。当稳定剂的混合率不足 0.001 重量份时, 改善色彩和光线透过率的效果小, 相反, 当其超过 2.0 重量份时, 产生模具沉积, 并且也不利于降低成本。上述稳定剂, 也可以两种以上组合使用。

本发明中, 为了改良芳香族聚碳酸酯树脂组合物成型时的脱模性, 混合有脱模剂。作为脱模剂, 优选为选自脂肪族羧酸、脂肪族羧酸酯、数均分子量为 200~15000 的脂肪族烃、聚硅氧烷类硅油中的至少一种化合物。

作为脂肪族羧酸，可以列举饱和或不饱和的脂肪族单羧酸、脂肪族二羧酸或脂肪族三羧酸。此处，脂肪族羧酸还包括脂环式羧酸。作为脂肪族羧酸，优选为碳原子数为6~36的单羧酸或二羧酸，并更优选为碳原子数为6~36的脂肪族饱和单羧酸。作为这种脂肪族羧酸的具体例子，可以列举软脂酸、硬脂酸、戊酸、己酸、癸酸、月桂酸、花生酸、山萘酸、木质磷酸、蜡酸、蜂花酸、三十四烷酸、褐煤酸、戊二酸、己二酸、壬二酸等。

作为构成脂肪族羧酸酯的脂肪族羧酸成分，可以使用和上述脂肪族羧酸相同的物质。另一方面，作为和脂肪族羧酸酯反应而形成酯的醇成分，可以列举饱和的一元醇或多元醇、或不饱和的一元醇或多元醇。这些醇也可以具有氟原子、芳基等取代基。这些醇中，优选碳原子数为30以下的一元或多元的饱和醇，并更优选碳原子数为30以下的脂肪族饱和一元醇或脂肪族饱和多元醇。此处，脂肪族醇还包括脂环式醇。

作为上述醇的具体例子，可以列举辛醇、癸醇、十二烷醇、十四烷醇、硬脂醇、山萘醇、乙二醇、二乙二醇、丙三醇、季戊四醇、2,2-二羟基全氟丙醇、新戊二醇、二(三羟甲基丙烷)(ジトリメチロールプロパン)、二季戊四醇等。

上述这种脂肪族羧酸酯，还可以含有脂肪族羧酸和/或醇作为杂质，并且还可以是多种化合物的混合物。

作为脂肪族羧酸酯的具体例子，可以列举蜂蜡(以棕榈酸十四烷基酯为主成分的混合物)、硬脂酸十八烷基酯、山萘酸二十二烷基酯、山萘酸辛基十二烷基酯、丙三醇单棕榈酸酯、丙三醇单硬脂酸酯、丙三醇二硬脂酸酯、丙三醇三硬脂酸酯、季戊四醇单棕榈酸酯、季戊四醇单硬脂酸酯、季戊四醇二硬脂酸酯、季戊四醇三硬脂酸酯、季戊四醇四硬脂酸酯等。

作为数均分子量为200~15000的脂肪族烃，可以列举液体石蜡、石蜡、微晶蜡、聚乙烯蜡、费-托(Fischer Tropsch)蜡或碳原子数为3~12的 α -烯烃低聚物。此处，作为脂肪族烃，还包含脂环式烃。并且，这些脂肪族烃也可以被部分氧化。

聚硅氧烷类硅油在25℃时的动态粘度，通常为1~200cSt，优选为5~100cSt，并更优选为10~50cSt。此外，作为聚硅氧烷类硅油，优选是至少侧链上具有苯基的化合物、具有支化硅氧烷结构的化合物，并且，其可以是单一的化合物，也可以是混合物。当其为混合物时，优选将至少侧链上具有苯

基的聚有机硅氧烷和至少具有支化硅氧烷结构的聚有机硅氧烷组合使用。这种聚硅氧烷类硅油，可以很容易地通过惯用的有机反应而得到。

作为添加聚硅氧烷类硅油的效果，除了改善成型时的脱模效果之外，还可以列举进一步提高导光板的透明性、亮度、色调的效果。这些效果，在动态粘度为 200cSt 以下的聚硅氧烷类硅油中是显著的。

本发明中，作为脱模剂，优选为选自前述脂肪族羧酸、脂肪族羧酸酯、脂肪族烃化合物、聚硅氧烷类硅油中的至少一种。从脱模性、透明性、亮度、色调的观点考虑，特别优选聚硅氧烷类硅油。

脱模剂的混合率，相对于 100 重量份芳香族聚碳酸酯树脂，通常为 2 重量份以下，并优选为 1 重量份以下。当其超过 2 重量份时，存在有耐水解性降低，注射成型时的模具被污染等问题。

本发明中，在不损害本发明目的的范围内，还可以混合稳定剂和脱模剂以外的树脂添加剂，例如，紫外线吸收剂、荧光增白剂、染料颜料、阻燃剂、耐冲击改性剂、抗静电剂、润滑剂、增塑剂、相容剂、抗菌剂、填充剂等。

作为紫外线吸收剂，可以列举，例如二苯甲酮类、苯并三唑类、水杨酸苯酯类、受阻胺类等。

作为二苯甲酮类紫外线吸收剂的具体例子，可以列举 2,4-二羟基二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮、2-羟基-4-正辛氧基二苯甲酮、2-羟基-4-十二烷氧基二苯甲酮、2-羟基-4-十八烷氧基二苯甲酮、2,2'-二羟基-4-甲氧基二苯甲酮、2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮、2,2',4,4'-四羟基二苯甲酮等。

作为苯并三唑类紫外线吸收剂的具体例子，可以列举 2-(2'-羟基-5-甲基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-3',5'-二叔丁基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-3'-叔丁基-5'-甲基苯基)苯并三唑等。

作为水杨酸苯酯类紫外线吸收剂的具体例子，可以列举苯基水杨酸酯、2,4-二叔丁基苯基-3,5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸酯等。

作为受阻胺类紫外线吸收剂的具体例子，可以列举双(2,2,6,6-四甲基哌啶-4-基)癸二酸酯等。

在本发明所使用的紫外线吸收剂中，除了上述化合物类以外，还包含具有将紫外线所具有的能量转化为分子内的振动能，并将该振动能作为热能放出的功能的化合物。本发明中，还可以结合使用通过将抗氧剂或着色剂等结合使用而发挥协同效果的调节剂，或称作猝灭剂、并用作光能转化剂的光稳

定剂等。

紫外线吸收剂的混合率，相对于 100 重量份芳香族聚碳酸酯树脂，通常为 0.01 ~ 2 重量份，优选为 0.05 ~ 1.5 重量份，并更优选为 0.1 ~ 1.0 重量份。当紫外线吸收剂不足 0.01 重量份时，其添加效果不充分，而当其超过 2 重量份时，成型品的黄色变强，调色性变差，并且在成型品表面上渗出的倾向变强。

作为荧光增白剂，只要是吸收波长为不足 400nm 的紫外线，将其能量转化为波长为 400nm 以上的可见光，特别是蓝紫色光线，而具有放射作用的化合物，则没有特别限定，并优选为香豆素类化合物和苯并噁唑类化合物。

作为香豆素类化合物，可以列举 3-苯基-7-氨基香豆素、3-苯基-7-(亚氨基-1'3'5'-三嗪-2'-二乙基氨基-4'-氯)香豆素、3-苯基-7-(亚氨基-1'3'5'-三嗪-2'-二乙基氨基-4'-甲氧基)香豆素、3-苯基-7-(2H-茶(1,2-d)-三唑-2-基)香豆素、4-甲基-7-羟基香豆素等。

作为苯并噁唑类化合物，可以列举，例如 2,5-噻吩二基(5-叔丁基-1,3-苯并噁唑)、4,4'-二(苯并噁唑-2-基)芪、4-(苯并噁唑-2-基)-4'-(5-甲基苯并噁唑-2-基)芪、4,4'-二(苯并噁唑-2-基)呋喃等。

此外，作为荧光增白剂，可以使用商品名“ハッコール PSR”(ハッコール产业社制造)或商品名“UVITEX OB、UVITEX OB-ONE”(Chiba Special Chemicals 社制造)等市售品。

荧光增白剂的混合率，相对于 100 重量份芳香族聚碳酸酯树脂，通常为 0.001 ~ 0.2 重量份，优选为 0.003 ~ 0.15 重量份，并更优选为 0.005 ~ 0.10 重量份。当荧光增白剂的量不足 0.001 重量份时，存在无法充分发挥出消除成型品的黄色而增加亮度的功能，或者吸收紫外线而放射出可见光部分的蓝紫色的功能的倾向，而当其超过 0.2 重量份时，很多情况不能认为是与混合量相称的添加效果。

作为染料颜料，可以列举，例如无机颜料、有机颜料、有机染料等。染料颜料的混合比率，相对于 100 重量份芳香族聚碳酸酯树脂，通常为 1 重量份以下，优选为 0.3 重量份以下，并更优选为 0.1 重量份以下。

本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物，在不损害本发明效果的范围内，还可以含有其它树脂。作为其它树脂，可以列举，例如聚酰胺树脂，聚酰亚胺树脂，聚醚酰亚胺树脂，聚氨酯树脂，聚苯醚树脂，聚苯硫醚树脂，聚砜

树脂，聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃树脂，聚苯乙烯、丙烯腈-苯乙烯共聚物等苯乙烯类树脂，聚甲基丙烯酸酯树脂，酚醛树脂，环氧树脂等。上述其它树脂的混合量，相对于100重量份芳香族聚碳酸酯树脂，通常为40重量份以下，并优选为30重量份以下。

作为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，可以列举，在成型最终成型品之前的任意阶段中，一次性混合或分批混合各成分，并熔融混炼的方法。混合方法，可以采用本领域技术人员公知的各种方法，例如，使用滚筒、亨舍尔混合机等的方法，通过进料器定量供给至挤出机料斗并混合的方法等。作为混炼方法，可以列举使用单轴混炼挤出机、双轴混炼挤出机、捏合机、班伯里混合机等的方法。此外，聚碳酸酯树脂以外的成分，也可以不预混，而在熔融混炼时，从挤出机等的中部供给。

本发明的导光板，可以通过成型上述的芳香族聚碳酸酯树脂组合物而得到。作为成型方法，可以列举，例如注射成型法、压缩成型法、注射压缩成型法等，并优选为注射成型法。

作为本发明导光板的形状，为楔型形状、平板型形状等，并且在选择任一种形状的情况下，优选在至少一个以上的倾斜面或平面上，形成凹凸图案（例如，棱柱形状或圆柱形状的图案）。这种凹凸图案是通过如下方法得到的，在注射成型时，通过转印形成在模具的部分表面上的凹凸部分而得到。凹凸部分形成在作为模具一部分的套管中，是简便的，因此优选。

在基于注射成型法制造薄壁导光板的方法包括：使用一般的钢材模具的方法，使用将低热传导性材料（陶瓷或聚酰亚胺等树脂或树脂组合物）用于模具一部分的绝热模具的方法，选择性地对模具表面附近进行急冷急热的方法等。本发明中，优选采用使用氧化锆陶瓷的绝热模具。使用该绝热模具的方法，由于可以避免模腔内因熔融热塑性树脂的急冷而形成的固化层，因此，当模腔内的厚度非常薄时，和一般的钢材模具相比，以及进一步和上述的其它方法相比，容易将热塑性树脂填充到模腔内，因此，更适合于微细凹凸图案的转印性优异的导光板的制造。

此外，在通过注射成型法制造本发明导光板时，在树脂温度为280~390℃的条件下，在模腔内注射熔融树脂时的树脂注射速度优选为300~2000mm/sec的范围。和一般的注射成型法相比，该树脂注射速度是2~13倍的速度。如此，通过比以往技术高速的树脂注射速度，将熔融树脂注射至

模腔内，由此可以确实并且完全地将熔融树脂填充在厚度非常薄的模腔内。上述的树脂温度优选为 280 ~ 360℃，并且上述的注射速度优选为 800 ~ 1800mm/sec。

另外，本发明中，即使在树脂温度为 320 ~ 390℃ 的高温成型条件下，也不会因成型时的树脂热分解，产生导光板的黄变或焦斑，以及强度和亮度降低的问题，并且可以成型所希望的薄壁导光板。此外，由于本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物和以往的导光板用树脂组合物相比，其流动性非常优异，因此也适合于厚度为 0.45mm 以上的更大型导光板的制造。

本发明中，使用前述芳香族聚碳酸酯树脂组合物，以及根据需要，将特殊的模具和成型条件组合起来，由此可以成型以往所没有的厚度非常薄的导光板，具体而言，占导光板的至少八成区域的厚度为 0.44mm 以下的导光板。从成型性、产品外观、强度、亮度等观点考虑，本发明的导光板的厚度下限为 0.10mm。

本发明的导光板，在用于液晶显示装置时，光源被组装在以边缘式或直下式配置的面光源体中。作为光源，除了荧光灯外，还可以使用冷阴极管、LED、激光二极管、有机 EL 灯等自发光体。例如，边缘式的面光源体时的光源配置位置如下所述。也就是说，在楔型导光板时，光源配置在厚端部，而平板型导光板的光源配置在端部。因此，这种导光板，用于便携电话、便携终端、照相机、表、笔记本电脑、显示器、照明灯、信号灯、汽车灯、家电的显示部件、光学仪器的显示部件等。

此外，在液晶显示装置中使用边缘式面光源体时，可以是背照光方式或正照光方式的任一种。作为一个例子，图 1 表示背照光方式的面光源体的示意图，图 2 表示正照光方式的面光源体的示意图。

图 1 所示的背照光方式的情况是，导光板(1)的第一面(11)与反射部件(4)相对而设置。此外，导光板(1)的第二面(12)与液晶显示元件(面板)(3)相对而设置。从光源(2)射出的光，从导光板(1)的端部射入，碰到设置在第一面(11)上的凹凸部分而发生散射，从第一面(11)射出，并通过反射部件(4)反射，再次射入到第一面(11)。射入的光从第二面(12)射出，照射液晶显示元件(3)。在液晶显示元件(3)和第二面(12)之间也可以配置例如扩射片(5)或棱镜片(未图示)。另外，在导光板上未设置凹凸部分的情况下，使用多个棱镜片，对光赋予指向性。

图 2 所示的正照光方式的情况是，从光源(2)射出的光，从导光板(1)的端部射入至导光板上，碰到设置在第一面(11)上的凹凸部分而发生散射，从第二面(12)射出，穿过位相差膜(或偏振光膜)(6)，接着穿过液晶显示元件(3)。然后，从液晶显示元件(3)射出的光，通过配置在液晶显示元件(3)外侧的反射部件(4)反射，再次穿过液晶显示元件(3)，穿过位相差膜(或偏振光膜)(6)，进一步，穿过导光板(1)，从第一面(11)射出。该光作为液晶显示元件(3)所显示的图像的等而被识别。通常，在第二面(12)的表面上，形成防止反射层(未图示)。

实施例

以下，通过实施例更详细地说明本发明，但在不超过本发明要旨的范围内，其并不限于以下的实施例。以下各实施例中所使用的原料和评价方法如下所述。

(a)芳香族聚碳酸酯树脂:

使用后述的制造例中所得的芳香族聚碳酸酯树脂。

(b)稳定剂-1:

旭电化工业社制“商品名：ADEKASTAB PEP-36”、双(2,6-二叔丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亚磷酸酯

(c)稳定剂-2:

旭电化工业社制“商品名：ADEKASTAB 2112”、三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯

(d)脱模剂-1:

Toray Dow Corning silicone 社制“商品名：SH556”、聚甲基苯基硅氧烷(支化型)(动态粘度 20cSt)

(e)脱模剂-2:

理研 Vitamin 社制“商品名：リケマール S-100A”、丙三醇单硬脂酸酯

(1)粘均分子量:

使用乌氏粘度计，测定二氯甲烷中 20℃的特性粘度 $[\eta]$ ，并由下式求出。

[数学式 1]

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-4} \times (Mv)^{0.83}$$

(2)分子量分布(Mw/Mn)

首先，由使用聚苯乙烯(PS)作为标准聚合物的凝胶渗透色谱法(GPC)，进行平均分子量的测定。测定条件如下表 1 所示。

[表 1]

装置	Waters 社制 Alliance
柱	昭和电工制“Shodex K-805L”(两个)
检测器	UV 检测器 254nm
洗提液	氯仿

接着，在 GPC 测定后，由普适标定法求出溶出时间和聚碳酸酯(PC)分子量的关系，并作为校准曲线。在和获得校准曲线时相同的条件下测定 PC 的溶出曲线(色谱)，并由溶出时间(分子量)和该溶出时间的峰面积(分子数)求出各平均分子数。

数均分子量和重均分子量，以分子量 M_i 的分子数作为 N_i ，并如下表示。

[数学式 2]

(数均分子量)

$$M_n = \sum(N_i M_i) / \sum N_i$$

(重均分子量)

$$M_w = \sum(N_i M_i^2) / \sum(N_i M_i)$$

作为换算式，使用以下的算式。算式中，MPC 表示 PC 的分子量，MPS 表示 PS 的分子量。算式由下述表示特性粘度 $[\eta]$ 和分子量 M 的关系的 Mark-Houwink 式所求出。其中对于 K 、 α 的值，在 PS 时，使用 $K: 1.11 \times 10^{-4}$ ， $\alpha: 0.725$ ，在 PC 时，使用 $K: 3.89 \times 10^{-4}$ ， $\alpha: 0.700$ 。

[数学式 3]

(换算式)

$$MPC = 0.47822MPS^{1.01470}$$

$$MPS = 2.0689MPC^{0.98551}$$

$$[\eta] = KM^\alpha$$

然后，在和校准曲线的情况相同的条件下测定聚碳酸酯的溶出曲线(色谱)，并由溶出时间(分子量)和该溶出时间的峰面积(与分子数之比)求出各平均分子量。

(3)低分子量体(分子量不足 1000)含有率的测定方法:

测定由前述的 GPC 法进行。以 PC 换算分子量不足 1000 的低分子量成分的峰面积相对于试料 PC 总的峰面积的比例作为低分子量体(分子量不足 1000)含有率。

(4)成型性:

在模具固定侧面,使用由形成棱柱的短边 42mm/长边 58mm 的钢材所形成的套管,和由短边 57mm/长边 84mm 的绝热部件所形成的套管,成型厚度为 0.3mm 的平板状导光板。棱柱的形状是通过间距为 200 μ m、深度为 8 μ m 的模具而形成。作为模具套管的材质,钢材使用 STAVAX,绝热部件使用在氧化锆陶瓷上形成 100 μ m 厚的 Ni-P 层的材料。注射成型机使用 Sodick Plustech 社制的“TR100EH”,在模具温度为 120 $^{\circ}$ C,料筒温度为 360 $^{\circ}$ C 的条件下成型。

对于在上述规定的成型条件下进行成型时的填充性、模具附着物、所得的导光板的外观和强度,按照下表 2 所示的基准进行评价。

[表 2]

	填充性	模具附着物(注 1)	产品外观	产品强度(注 2)
○	可以填充	附着物少	没有焦斑	没有破裂
×	填充不好	附着物多	有焦斑	有破裂

(注 1)注射 1000 次后的模具表面的目视观察

(注 2)连续成型时,产品和浇口、流道有无裂缝

(5)平均厚度:

所得的导光板的平均厚度,使用千分卡尺,将 3 级(水准)宽度、3 级长度的总计 9 个点的测定值平均而求出。

(6)平均亮度和亮度均整度

在暗室中,配置导光板使其凹凸图案形成面为底面侧,并在一个短边的端面侧上等间隔地配置四个 LED,构成边缘式的面光源体,在未形成凹凸图案面侧的上方 30cm 位置,设置亮度计(TOPCON 社制“TOPCON BM-7”),测定亮度。平均亮度是将 3 级宽度、3 级长度的总计 9 个点的测定值平均而求出。此外,亮度均整度,通过(亮度最小值/亮度最大值) \times 100(%)的式子而算出。另外,在亮度的测定中,使用图 3 所示形状的导光板,并且光源设置在 0.5mm 厚度侧。

制造例 1(芳香族聚碳酸酯树脂的制造)

将 8.00Kg(35mol)2,2-双(4-羟基苯基)丙烷(BPA)和 50g 硫化钠加入到 34 升 8%(w/w)的氢氧化钠水溶液中,并溶解。向其中加入 11 升二氯甲烷,使用搅拌器(岛崎制作所制造),一边以 180 转/分钟的旋转速度搅拌,一边将溶液温度保持在 20℃,并在 30 分钟内吹入 4.0Kg 碳酰氯。

吹入碳酰氯结束后,加入 6 升 8%(w/w)的氢氧化钠水溶液,14 升二氯甲烷和 404g(2.7mol)对叔丁基苯酚,以 210 转/分钟的旋转速度激烈搅拌,使其乳化后,加入 10ml 三乙胺作为聚合催化剂,聚合约 1 小时。

将聚合液分离为水相和有机相,使用磷酸中和有机相,并用纯水反复洗涤,直至洗液的 pH 为中性。从该精制的芳香族聚碳酸酯树脂溶液中蒸发馏去有机溶剂,由此得到芳香族聚碳酸酯树脂粉末。粘度测定和 GPC 分析的结果是,粘均分子量(Mv): 14,000, Mw/Mn: 2.4, 低分子量体(分子量不足 1000)的含有率: 1.8%(以下称作 PC-1)。

制造例 2(芳香族聚碳酸酯树脂的制造)

使用具有以下条件的 4 台立式搅拌反应器和 1 台卧式搅拌反应器的连续制造装置,通过熔融法制造芳香族聚碳酸酯树脂。

(第一立式搅拌反应器): 140℃, 常压

(第二立式搅拌反应器): 220℃, 13.3kPa

(第三立式搅拌反应器): 240℃, 2kPa

(第四立式搅拌反应器): 255℃, 93Pa

(第五卧式搅拌反应器): 255℃, 93Pa

首先,在原料调制步骤中,在氮气气氛下,以一定的摩尔比(DPC/BPA = 1.15)混合双酚 A(BPA)和碳酸二苯酯(DPC),并加热至 140℃,得到原料混合熔融液。

接着,通过已加热至 140℃的原料导入管,将原料混合熔融液连续供给至第一立式搅拌反应器内,并控制槽底部的聚合物排出管上所设置的阀门的开度,使平均滞留时间为 60 分钟,同时将液面水平保持恒定。此外,在开始供给原料混合熔融液的同时,以相对于 1 摩尔双酚 A 为 0.35 μ 摩尔的比例,由催化剂导入管,将作为催化剂的碳酸铯水溶液连续供给至第一立式搅拌反应器。

从第一立式搅拌反应器的槽底排出的聚合反应液,按顺序,逐次、连续

地供给至第二立式搅拌反应器、第三立式搅拌反应器、第四立式搅拌反应器、第五卧式搅拌反应器。

聚合反应期间，控制液面水平，使各反应器的平均滞留时间为 60 分钟，并且，馏去在聚合反应中所生成的副产物苯酚。芳香族聚碳酸酯树脂的制造速率为 50kg/Hr。如此所得到的芳香族聚碳酸酯树脂，粘均分子量：14,000，Mw/Mn: 2.3，低分子量体(分子量不足 1000)的含有率：1.8%(以下称作 PC-2)。

制造例 3(芳香族聚碳酸酯树脂的制造)

除了在制造例 1 中，在添加 11 升二氯甲烷时，混合加入 404g(2.7mol) 对叔丁基苯酚，并在吹入碳酰氯结束后，不添加对叔丁基苯酚外，和制造例 1 同样进行操作，制造芳香族聚碳酸酯树脂。粘度测定和 GPC 分析的结果是，粘均分子量(Mv): 14,000，Mw/Mn: 2.9，低分子量体(分子量不足 1000)的含有率：2.6%(以下称作 PC-3)。

制造例 4(芳香族聚碳酸酯树脂的制造)

除了在制造例 1 中，将对叔丁基苯酚的添加量变更为 449g(3.0mol)外，和制造例 1 同样进行操作，制造芳香族聚碳酸酯树脂。粘度测定和 GPC 分析的结果是，粘均分子量(Mv): 12,000，Mw/Mn: 2.4，低分子量体(分子量不足 1000)的含有率：1.9%(以下称作 PC-4)。

制造例 5(芳香族聚碳酸酯树脂的制造)

除了在制造例 1 中，将对叔丁基苯酚的添加量变更为 329g(2.2mol)外，和制造例 1 同样进行操作，制造芳香族聚碳酸酯树脂。粘度测定和 GPC 分析的结果是，粘均分子量(Mv): 16,500，Mw/Mn: 2.2，低分子量体(分子量不足 1000)的含有率：1.4%(以下称作 PC-5)。

制造例 6(芳香族聚碳酸酯树脂的制造)

除了在制造例 1 中，在添加 11 升二氯甲烷时，混合加入 202g(1.35mol) 对叔丁基苯酚，并将吹入碳酰氯结束后的对叔丁基苯酚的添加量变更为 202g(1.35mol)外，和制造例 1 同样进行操作，制造芳香族聚碳酸酯树脂。粘度测定和 GPC 分析的结果是，粘均分子量(Mv): 14,000，Mw/Mn: 2.6，低分子量体(分子量不足 1000)的含有率：2.2%(以下称作 PC-6)。

制造例 7:

将 88 重量份三菱工程塑料(株)的产品芳香族聚碳酸酯树脂“iupilon(ユニピロン)H-4000”和 12 重量份该公司的产品芳香族聚碳酸酯低聚物

“AL-071”充分混合，得到芳香族聚碳酸酯树脂粉末。粘度测定和 GPC 分析的结果是，粘均分子量(Mv): 14,000, Mw/Mn: 3.1, 低分子量体(分子量不足 1000)的含有率: 3.0%(以下称作 PC-7)。

实施例 1~5 和比较例 1~5

以表 3 和 4 所示的比例将各原料共混后，使用螺杆直径为 40mm 的带排风的单轴挤出机(田边塑料机械社制“VS-40”)，在料筒温度为 240℃下熔融混炼，并使用切束器(ストランドカッター)制作颗粒。此外，使用热风循环式干燥机，将所得的颗粒在 120℃下干燥 5~7 小时，然后，在所述的成型条件以及表 3 和 4 的注射速度条件下，制作评价用导光板成型品。成型品评价结果，示于表 3 和 4 中。

[表 3]

		单位	实施例				
			1	2	3	4	5
组成	PC-1	重量份	100	-	100	-	-
	PC-2		-	100	-	100	-
	PC-3		-	-	-	-	-
	PC-4		-	-	-	-	-
	PC-5		-	-	-	-	-
	PC-6		-	-	-	-	100
	PC-7		-	-	-	-	-
	稳定剂-1		0.05	-	0.05	-	0.05
	稳定剂-2		-	0.1	-	0.1	-
	脱模剂-1		0.05	0.05	0.05	0.05	-
脱模剂-2	-	-	-	-	0.05		
成型品	导光板尺寸 (长边/短边)	英寸 (mm)	2.8 (58/42)	2.8 (58/42)	4 (84/57)	4 (84/57)	2.8 (58/42)
模具	模具套管材料	-	钢材	钢材	绝热材料	绝热材料	钢材
成型条件	料筒温度	℃	360	360	360	360	360
	注射速度	mm/sec	1500	1500	1800	1800	1500
成型性	填充性	-	○	○	○	○	○
	模具附着物	-	○	○	○	○	△
产品特性	外观(焦斑)	-	○	○	○	○	△
	强度	-	○	○	○	○	○
	平均厚度	mm	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	平均亮度	cd/m ²	4500	4450	4400	4420	4420
	亮度均整度	%	83	80	86	84	79

[表 4]

		单位	比较例				
			1	2	3	4	5
组成	PC-1	重量份	-	-	-	-	-
	PC-2		-	-	-	-	-
	PC-3		100	100	-	-	-
	PC-4		-	-	100	-	-
	PC-5		-	-	-	100	-
	PC-6		-	-	-	-	-
	PC-7		-	-	-	-	100
	稳定剂-1		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	稳定剂-2		-	-	-	-	-
	脱模剂-1		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	脱模剂-2		-	-	-	-	-
成型品	导光板尺寸 (长边/短边)	英寸 (mm)	2.8 (58/42)	4 (84/57)	2.8 (58/42)	4 (84/57)	2.8 (58/42)
模具	模具套管材料	-	钢材	绝热材料	钢材	绝热材料	钢材
成型条件	料筒温度	℃	360	360	360	360	360
	注射速度	mm/sec	1500	1800	1500	1800	1500
成型性	填充性	-	○	○	○	×	○
	模具附着物	-	×	×	○	-	×
产品特性	外观(焦斑)	-	×	×	○	-	×
	强度	-	○	○	×	-	×
	平均厚度	mm	0.3	0.3	0.3	-	0.3
	平均亮度	cd/m ²	3600	3510	4400	-	3380
	亮度均整度	%	70	67	86	-	75

由表 3 和 4 可知以下内容。

(1) 芳香族聚碳酸酯树脂的制造法:

芳香族聚碳酸酯树脂, 使用由碳酰氯法、熔融法任一种制造方法所得到的物质, 都是适于本发明导光板的材料(实施例 1~5)。

(2) 芳香族聚碳酸酯树脂的分子量分布:

即使芳香族聚碳酸酯树脂的粘均分子量满足本发明的条件, 在分子量分布超过 2.7 时, 虽然树脂填充至模腔内, 但是模具附着物多, 所得的成型品的外观变差, 并且亮度也低(比较例 1 和 2)。

(3) 芳香族聚碳酸酯树脂的粘均分子量:

即使芳香族聚碳酸酯树脂的分子量分布满足本发明的条件, 而当粘均分子量不足 13,000 时, 产品强度变低, 产生破裂(比较例 3), 当粘均分子量超

过 15,000 时, 熔融粘度变高, 并且即使使用绝热模具, 也无法将树脂完全填充至模腔内(比较例 4)。在使用通过将芳香族聚碳酸酯低聚物添加至粘均分子量在本发明范围外的芳香族聚碳酸酯树脂中, 而使芳香族聚碳酸酯树脂的粘均分子量在本发明范围内的芳香族聚碳酸酯树脂时, 分子量分布在本发明范围外, 并且低分子量聚合物的量也在本发明的优选范围外, 因此, 模具附着物多, 外观变差(比较例 5)。

(4)低分子量芳香族聚碳酸酯聚合物(分子量不足 1000)的含量:

比较实施例 1~4 和实施例 5, 当低分子量体含有超过 2 重量%的量时, 模具附着物增加了少许, 并且外观(焦斑)也变差。

如上所述, 本发明的芳香族聚碳酸酯树脂组合物, 其强度、转印性、光线透过率、热稳定性、成型性优异, 因此能够提供以往所没有的厚度的薄型导光板以及使用该导光板的面光源体。因此, 本发明的工业价值很显著。

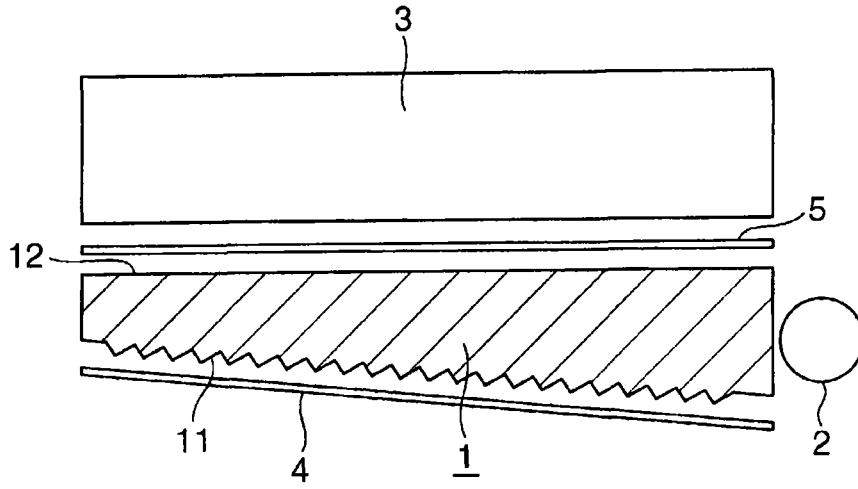


图 1

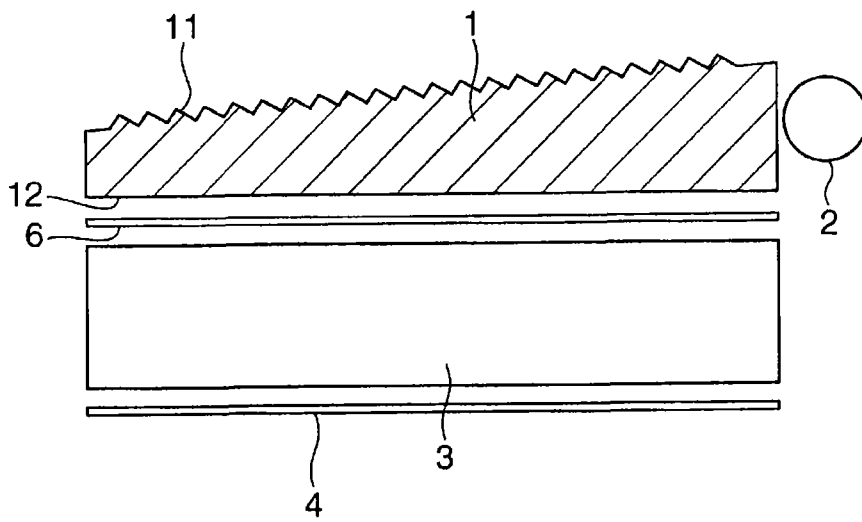


图 2

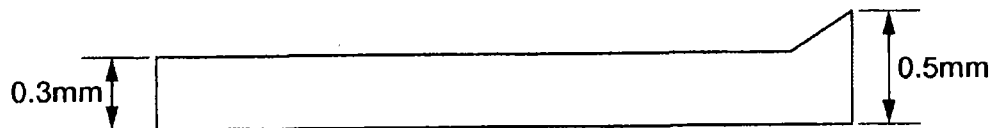


图 3