



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116348552 B

(45) 授权公告日 2025.07.04

(21) 申请号 202280006725.4

(72) 发明人 李贤锡 孙先模 高建 孔宣浩

(22) 申请日 2022.09.29

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116348552 A

专利代理人 梁瑜

(43) 申请公布日 2023.06.27

(51) Int.CI.

C08L 67/02 (2006.01)

(30) 优先权数据

C08K 3/22 (2006.01)

10-2021-0129431 2021.09.30 KR

C08K 3/32 (2006.01)

10-2022-0123139 2022.09.28 KR

C08K 5/1515 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

C08L 33/08 (2006.01)

2023.03.30

C08L 69/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/KR2022/014607 2022.09.29

CN 111117186 A, 2020.05.08

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 101351502 A, 2009.01.21

W02023/055099 KO 2023.04.06

CN 106459564 A, 2017.02.22

(73) 专利权人 株式会社LG化学

审查员 祝杰

地址 韩国首尔

权利要求书1页 说明书24页 附图2页

(54) 发明名称

热塑性树脂和使用其制造的成型制品

(57) 摘要

本发明提供一种热塑性树脂组合物和包含该热塑性树脂组合物的成型制品，所述热塑性树脂组合物包含预定含量比的：包含聚对苯二甲酸亚烷基酯和聚碳酸酯的基体树脂(A)；具有核-壳结构的冲击改性剂(B)；卤化环氧类阻燃剂(C)；增容剂(D)；和酯交换抑制剂(E)，其中，所述热塑性树脂组合物的熔体流动指数(250°C, 5kg)是7.0g/10min以上，并且根据UL 746C(f1级别)测量的WOM值是70%以上。本发明的热塑性树脂组合物具有优异的机械强度、成型加工性能、阻燃性、耐热水性和耐候性。



1. 一种热塑性树脂组合物,包含:

100重量份的基体树脂(A),包含1重量%至99重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和1重量%至99重量%的聚碳酸酯;

5.5重量份至9重量份的具有核-壳结构的冲击改性剂(B);

10重量份至30重量份的卤化环氧类阻燃剂(C);

2重量份至4.5重量份的增容剂(D);和

0.1重量份至2重量份的酯交换抑制剂(E),

其中,所述具有核-壳结构的冲击改性剂是含有丙烯酸丁酯橡胶核的丁基丙烯酸类冲击改性剂,且不包含乙烯-(丁基)丙烯酸酯共聚物,

其中,所述酯交换抑制剂为NaH₂PO₄,

其中,所述增容剂包括包含丙烯酸乙烯酯的甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂,和

其中,根据ASTM D1238,所述热塑性树脂组合物在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数是7.0g/10min以上,并且根据UL 746C测量的WOM值是70%以上,符合UL 746C中规定的f1级别。

2. 根据权利要求1所述的热塑性树脂组合物,其中,根据UL 746C测量的所述热塑性树脂组合物的耐热水指数值是50%以上,符合UL 746C中规定的f1级别。

3. 根据权利要求1所述的热塑性树脂组合物,其中,所述聚对苯二甲酸亚烷基酯的特性粘度是0.9dL/g至1.3dL/g。

4. 根据权利要求1所述的热塑性树脂组合物,其中,根据ASTM D1238,所述聚碳酸酯在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数是1g/10min至11g/10min。

5. 根据权利要求1所述的热塑性树脂组合物,其中,所述基体树脂包含40重量%至60重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和40重量%至60重量%的聚碳酸酯。

6. 根据权利要求1所述的热塑性树脂组合物,其中,所述卤化环氧类阻燃剂是溴化环氧类阻燃剂。

7. 根据权利要求1所述的热塑性树脂组合物,其中,所述热塑性树脂组合物包含2重量份至8重量份的阻燃助剂。

8. 根据权利要求7所述的热塑性树脂组合物,其中,所述阻燃助剂包含三氧化二锑。

9. 根据权利要求1所述的热塑性树脂组合物,其中,所述热塑性树脂组合物包含0.05重量份至3重量份的紫外线稳定剂。

10. 根据权利要求1所述的热塑性树脂组合物,其中,所述热塑性树脂组合物符合UL 746中规定的f1级别。

11. 一种成型制品,使用根据权利要求1至10中任意一项所述的热塑性树脂组合物制造。

12. 根据权利要求11所述的成型制品,其中,所述成型制品是电气箱。

热塑性树脂和使用其制造的成型制品

技术领域

[0001] [相关申请的交叉引用]

[0002] 本申请要求在韩国知识产权局于2021年09月30日提交的韩国专利申请No.10-2021-0129431,和基于上述专利的优先权于2022年09月28日再次提交的韩国专利申请No.10-2022-0123139的优先权,这两项专利申请各自的公开内容通过引用并入本说明书中。

[0003] 本发明涉及一种热塑性树脂组合物和使用该热塑性树脂组合物制造的成型制品,更具体地,涉及一种具有优异的机械强度、成型加工性能、阻燃性、耐热水性和耐候性的热塑性树脂组合物,以及一种使用该热塑性树脂组合物制造的成型制品。

背景技术

[0004] 聚碳酸酯(PC)树脂具有优异的机械、物理和光学性能,并且用于如汽车的内部和外部材料以及电气/电子产品的外壳的各种领域中。特别是,聚碳酸酯树脂具有优异的透明度,应用于需要高透明度的产品的制造。

[0005] 然而,由于聚碳酸酯树脂的无定型性质,其耐化学性差。因此,将聚碳酸酯树脂与结晶材料混合,应用于需要耐化学性的部件。

[0006] 特别是,除了优异的耐化学性之外,聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)树脂具有与聚碳酸酯树脂相似的刚性。因此,聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)树脂被广泛用作PC/PBT合金树脂。

[0007] 然而,在高温和高湿度环境下,聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂被水解,导致物理性能劣化。这种现象也发生在合金树脂中。

[0008] 此外,当将聚碳酸酯树脂和聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂混合时,发生酯交换反应,这引起物理性能劣化。

[0009] 另一方面,为了防止发生火灾,电气产品要求具有一定水平以上的阻燃性。然而,当加入冲击改性剂来提高机械强度时,具有组合物的阻燃性降低的问题。

[0010] 此外,除了阻燃性之外,户外电气产品如电气箱需要根据各种气候事件、恶劣的天气条件和对阳光的长期暴露而具有耐外部冲击性以及耐高温、高湿度、雨水和紫外线的能力。因此,有必要开发一种能够满足所有这些物理性能的材料。

[0011] [相关技术文献]

[0012] [专利文献]

[0013] KR2003-0000778A

发明内容

[0014] 技术问题

[0015] 因此,鉴于上述问题而提出本发明,本发明的一个目的是提供一种具有优异的机械强度、成型加工性能、阻燃性、耐热水性和耐候性的热塑性树脂组合物。

[0016] 本发明的另一目的是提供一种使用所述热塑性树脂组合物制造的成型制品。

[0017] 上述目的和其他目的可以通过下面描述的本发明来实现。

[0018] 技术方案

[0019] 根据本发明的一个方面,提供一种热塑性树脂组合物,包含:100重量份的基体树脂(A),包含1重量%至99重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和1重量%至99重量%的聚碳酸酯;5.5重量份至9重量份的具有核-壳结构的冲击改性剂(B);10重量份至30重量份的卤化环氧类阻燃剂(C);2重量份至4.5重量份的增容剂(D);和0.1重量份至2重量份的酯交换抑制剂(E),其中,根据ASTM D1238,所述热塑性树脂组合物在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数是7.0g/10min以上,并且根据UL 746C(f1级别)测量的WOM值是70%以上。

[0020] 根据本发明的另一方面,提供一种热塑性树脂组合物,包含:100重量份的基体树脂(A),包含1重量%至99重量%的特性粘度(I.V.)为0.9d1/g至1.3d1/g的聚对苯二甲酸亚烷基酯,和1重量%至99重量%的根据ASTM D1238在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数为1g/10min至11g/10min的聚碳酸酯;5.5重量份至9重量份的具有核-壳结构的冲击改性剂(B);10重量份至30重量份的卤化环氧类阻燃剂(C);2重量份至4.5重量份的增容剂(D);和0.1重量份至2重量份的酯交换抑制剂(E)。

[0021] 根据本发明的另一方面,提供一种热塑性树脂组合物,包含:100重量份的基体树脂(A),包含1重量%至99重量%的特性粘度(I.V.)为0.9d1/g至1.3d1/g的聚对苯二甲酸亚烷基酯,和1重量%至99重量%的根据ASTM D1238在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数为1g/10min至11g/10min的聚碳酸酯;5.5重量份至9重量份的冲击改性剂(B);10重量份至30重量份的卤化环基类阻燃剂(C);2重量份至4.5重量份的包含丙烯酸乙烯酯的甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂(D);和0.1重量份至2重量份的作为磷酸二氢盐的酯交换抑制剂(E)。

[0022] 根据UL 746C(f1级别)测量的所述热塑性树脂组合物的WOM值可以优选地是70%以上。

[0023] 根据UL 746C(f1级别)测量的所述热塑性树脂组合物的耐热水指数值可以优选地是50%以上。

[0024] 所述聚对苯二甲酸亚烷基酯可以优选地是聚对苯二甲酸丁二醇酯。

[0025] 聚对苯二甲酸丁二醇酯的特性粘度(I.V.)可以优选地是0.9d1/g至1.3d1/g。

[0026] 根据ASTM D1238,所述聚碳酸酯在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数可以优选地是1g/10min至11g/10min。

[0027] 基于所述基体树脂的总重量,所述基体树脂可以优选地包含40重量%至60重量%的对苯二甲酸亚烷基酯和40重量%至60重量%的聚碳酸酯。

[0028] 所述冲击改性剂可以优选地是丁基丙烯酸类冲击改性剂。

[0029] 所述卤化环氧类阻燃剂可以优选地是溴化环氧类阻燃剂。

[0030] 所述酯交换抑制剂可以优选地是无机磷酸盐类化合物,更优选地是磷酸二氢盐,还更优选地是NaH₂PO₄。

[0031] 基于100重量份的基体树脂,所述热塑性树脂组合物可以优选地包含2重量份至8重量份的阻燃助剂。该阻燃助剂可以优选地包含三氧化二锑。

[0032] 所述增容剂可以优选地包括甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂。该甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂可以包含丙烯酸乙烯酯。在这种情况下,基于甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂的总重量,丙烯酸乙烯酯的含量可以优选地是1重量%至20重量%。

[0033] 基于100重量份的基体树脂,所述热塑性树脂组合物可以优选地包含0.05重量份至3重量份的紫外线稳定剂。

[0034] 所述紫外线稳定剂可以优选地是苯并三唑类紫外线稳定剂。

[0035] 所述热塑性树组合物可以优选地符合UL 746C中指定的f1级别。

[0036] 根据本发明的再一方面,提供一种包含所述热塑性树脂组合物的成型制品。

[0037] 所述成型制品可以优选地是电气箱。

[0038] 有益效果

[0039] 根据本发明,本发明具有的效果是提供一种热塑性树脂组合物和使用该热塑性树脂组合物制造的成型制品,所述热塑性树脂组合物具有优异的耐热水性和耐候性,同时保持机械强度、成型加工性能和高于一定水平的阻燃性,因此能够应用于长期使用的户外电气产品的制造。

附图说明

[0040] 图1和图2示出了户外电气箱的示例性图像。

具体实施方式

[0041] 在下文中,将详细描述本发明的热塑性树脂组合物和包含该热塑性树脂组合物的成型制品。

[0042] 本发明人研究开发了一种用于户外使用的阻燃PC/PBT合金树脂。在这项研究中,本发明人确认,当包含预定含量比的预定冲击改性剂、阻燃剂和增容剂时,与抗冲击性有平衡关系的成型加工性能和阻燃性提高至一定水平或更高的水平,并且在高温和高湿度环境中的耐候性和耐久性得到大大改善。基于这些结果,本发明人进行了进一步的研究,以完成本发明。

[0043] 本发明的热塑性树脂组合物包含:100重量份的基体树脂(A),包含1重量%至99重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和1重量%至99重量%的聚碳酸酯;5.5重量份至9重量份的具有核-壳结构的冲击改性剂(B);10重量份至30重量份的卤化环氧类阻燃剂(C);2重量份至4.5重量份的增容剂(D);和0.1重量份至2重量份的酯交换抑制剂(E)。在这种情况下,根据ASTM D1238,所述热塑性树脂组合物在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数是7.0g/10min以上,并且根据UL 746C(f1级别)测量的WOM值是70%以上。在这种情况下,机械强度如拉伸强度、弯曲模量、弯曲强度和冲击强度、成型加工性能和阻燃性可以确保在一定水平以上,并且耐热水性和耐候性都可以优异。

[0044] 另外,本发明的热塑性树脂组合物包含:100重量份的基体树脂(A),包含1重量%至99重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和1重量%至99重量%的聚碳酸酯;5.5重量份至9重量份的具有核-壳结构的冲击改性剂(B);10重量份至30重量份的卤化环氧类阻燃剂(C);2重量份至4.5重量份的增容剂(D);和0.1重量份至2重量份的酯交换抑制剂(E)。在这种情况下,根据ASTM D1238,所述热塑性树脂组合物在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流

动指数是7.0g/10min以上,并且根据UL 746C(f1级别)测量的耐热水指数值是50%以上。在这种情况下,机械强度如拉伸强度、弯曲模量、弯曲强度和冲击强度、成型加工性能、阻燃性可以确保在一定水平以上,并且耐热水性和耐候性都可以优异。

[0045] 另外,本发明的热塑性树脂组合物包含:100重量份的基体树脂(A),包含1重量%至99重量%的特性粘度(I.V.)为0.9d1/g至1.3d1/g的聚对苯二甲酸亚烷基酯,和1重量%至99重量%的根据ASTM D1238在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数是1g/10min至11g/10min的聚碳酸酯;5.5重量份至9重量份的冲击改性剂(B);10重量份至30重量份的卤化环氧类阻燃剂(C);2重量份至4.5重量份的增容剂(D);和0.1重量份至2重量份的酯交换抑制剂(E)。在这种情况下,机械强度如拉伸强度、弯曲模量、弯曲强度和冲击强度、成型加工性能和阻燃性可以确保在一定水平以上,并且耐热水性和耐候性都可以优异。

[0046] 另外,本发明的热塑性树脂组合物包含:100重量份的基体树脂(A),包含1重量%至99重量%的特性粘度(I.V.)为0.9d1/g至1.3d1/g的聚对苯二甲酸亚烷基酯,和1重量%至99重量%的根据ASTM D1238在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数为1g/10min至11g/10min的聚碳酸酯;5.5重量份至9重量份的具有核-壳结构的冲击改性剂(B);10重量份至30重量份的卤化环氧类阻燃剂(C);2重量份至4.5重量份的包含丙酸乙烯酯的甲基丙烯酸缩水甘油酯类容剂(D);和0.1重量份至2重量份的作为磷酸二氢盐的酯交换抑制剂(E)。在这种情况下,机械强度如拉伸强度、弯曲模量、弯曲强度和冲击强度、成型加工性能和阻燃性可以确保在一定水平以上,并且耐热水性和耐候性都可以优异。

[0047] 在本公开中,可以根据ASTM D1238,在250°C下在5kg的负载下经10分钟的参照时间测量熔体流动指数。作为一个具体实例,使用熔体指数仪(GOETTFERT Co.)将试样加热至250°C,将试样放置于熔体指数仪的圆筒中,用活塞施加5kg的负载。此时,测量熔化并流出10分钟的树脂的重量(g),并且基于测量值计算熔体流动指数。

[0048] 在本公开中,可以根据UL 746C(f1级别)测量WOM值。作为一个具体实例,根据UL 746C(f1级别)规定,使用符合ASTM G151的加速老化试验机(老化试验机,Atlas Co., Ci4000,氙弧灯,石英(内部)/S.Boro(外部)滤光片,340nm的辐照是0.35W/m²,黑色面板温度是60±3°C),将厚度是3.2mm的冲击试样暴露于紫外线下102分钟并且将冲击试样暴露于紫外线和喷水下18分钟的过程设置为1个周期,并进行加速老化试验1,000小时。此时,WOM值可以表示为在加速老化试验之前和之后测量的冲击强度(根据ASTM D256)的保持率(%)。

[0049] 在本公开中,可以根据UL 746C(f1级别)测量耐热水指数值。作为一个具体实例,根据UL 746C(f1级别)规定,通过将厚度是3.2mm的冲击试样完全浸入70°C的去离子水中,使冲击试样停留7天,取出冲击试样,然后将冲击试样浸入23°C的去离子水中30分钟,来进行耐热水性试验。此时,耐热水指数值可以表示为在耐热水性试验之前和之后测量的冲击强度(根据ASTM D256)的保持率(%)。

[0050] 在本公开中,冲击强度可以如下测量。在注射温度(基于进口)是250°C,模具温度是60°C,保持压力是60MPa并且注射速度是40MPa的条件下进行注射,以得到厚度是3.2mm且缺口宽度是2.54mm的冲击试样。然后,可以根据ASTM D256,使用冲击试验机(Toyoseiki Co.)在23°C下测量冲击试样的冲击强度。

[0051] 在下文中,将详细描述本发明的热塑性树脂组合物的各个组分。

[0052] (A) 基体树脂

[0053] 基于100重量份的基体树脂,基体树脂包含1重量%至99重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和1重量%至99重量%的聚碳酸酯。作为一个优选的实例,所述基体树脂可以包含40重量%至60重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和40重量%至60重量%的聚碳酸酯,更优选地是40重量%至55重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和45重量%至60重量%的聚碳酸酯,还更优选地是45重量%至55重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和45重量%至55重量%的聚碳酸酯。在这该范围内,机械强度、成型加工性能、耐热水性和耐候性都可以优异。

[0054] 作为一个优选的实例,聚对苯二甲酸亚烷基酯可以是聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)。在这种情况下,成型加工性能、耐热水性和耐候性可以优异。

[0055] 本领域中常用的聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂可以用作所述聚对苯二甲酸丁二醇酯,而没有特别的限制。例如,聚对苯二甲酸丁二醇酯可以是通过1,4-丁二醇和对苯二甲酸或对苯二甲酸二甲酯的直接酯化或酯交换由缩聚得到的聚合物。

[0056] 例如,作为聚对苯二甲酸丁二醇酯,可以使用通过使聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂和提高冲击强度的化合物如聚四亚甲基二醇、聚乙二醇、聚丙二醇、脂肪族聚酯和脂肪族聚酰胺共聚而得到的共聚物,或者通过将聚对苯二甲酸丁二醇酯和提高冲击强度的化合物混合而得到的改性聚对苯二甲酸丁二醇酯。在这种情况下,可以进一步改善耐热水性和耐候性,而其它物理性能不劣化。

[0057] 作为另一实例,所述聚对苯二甲酸亚烷基酯可以包括选自聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)和聚对苯二甲酸丙二醇酯(PTT)中的一种或多种,或者聚对苯二甲酸丁二醇酯和一种或多种化合物的混合物。在这种情况下,可以进一步改善成型加工性能。

[0058] 例如,所述聚对苯二甲酸亚烷基酯的特性粘度(I.V.)可以是0.9dL/g至1.3dL/g,优选地是0.9dL/g至1.25dL/g,更优选地是0.95dL/g至1.25dL/g。在该范围内,所述组合物可以具有优异的成型加工性能、拉伸强度、弯曲模量。

[0059] 例如,所述聚对苯二甲酸亚烷基酯的特性粘度(I.V.)可以是1.1dL/g至1.5dL/g,优选地是1.1dL/g至1.4dL/g,更优选地是1.2dL/g至1.4dL/g。在该范围内,所述组合物可以具有优异的冲击强度、拉伸强度、弯曲模量和成型加工性能。

[0060] 在本公开中,当测量特性粘度时,除非另外说明,否则通过将样品完全溶解在作为溶剂的二氯甲烷中来制备浓度是0.05g/mL的样品溶液,然后使用过滤器过滤以得到滤液。然后,使用得到的滤液,使用乌氏粘度计在20°C下测量特性粘度。

[0061] 例如,所述聚对苯二甲酸亚烷基酯的重均分子量可以是30,000g/mol至100,000g/mol、40,000g/mol至80,000g/mol或45,000g/mol至70,000g/mol。在该范围内,机械性能可以优异。

[0062] 在本公开中,除非另外说明,否则可以通过凝胶渗透色谱仪(GPC, Waters Breeze)测量聚对苯二甲酸亚烷基酯的重均分子量。作为一个具体实例,可以使用包含0.01N的三氟乙酸钠(NaTFA)的六氟异丙醇(HFIP)溶液作为洗脱液,通过GPC测量重均分子量。在这种情况下,得到的重均分子量作为对于聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)标准样品的相对值。更具体的测量实例如下。

[0063] (1) 测量仪器:EcoSEC HLC-8320GPC, Tosoh Co.

[0064] (2) 检测器:RI检测器:

[0065] (3) 溶剂:HFIP+NaTFA (0.01N)

[0066] (4) 柱型号:2×TSKgel SuperAWM-H (6.0×150mm, Tosoh Co.)

[0067] (5) 柱温:40°C

[0068] (6) 流速:0.3mL/min

[0069] (7) 样品浓度:3mg/mL

[0070] (8) 注射量:100μl

[0071] (9) 数据处理:EcoSEC软件

[0072] (10) 标准样品:PMMA

[0073] 可以使用本领域中常用的制备聚对苯二甲酸亚烷基酯的方法来制备所述聚对苯二甲酸亚烷基酯,而没有特别的限制。也可以使用市售产品,只要产品符合本发明的定义即可。

[0074] 根据ISO 1133,所述聚碳酸酯在300°C的温度和1.2kg的负载下测量的熔体流动指数可以是1g/10min至11g/10min,优选地是3g/10min至10g/10min或1g/10min至8g/10min,更优选地是2g/10min至5g/10min。在该范围内,机械强度和成型加工性能可以优异。

[0075] 例如,聚碳酸酯的重均分子量可以是2,000g/mol至40,000g/mol,优选地是30,000g/mol至40,000g/mol,更优选地是32,000g/mol至38,000g/mol。在该范围内,机械强度和物理性能平衡可以优异。

[0076] 在本公开中,除非另外说明,否则可以使用四氢呋喃(THF)作为洗脱液,通过凝胶渗透色谱仪(GPC, Waters Breeze)来测量聚碳酸酯的重均分子量。在这种情况下,重均分子量可以作为相对于聚苯乙烯(PS)标准样品的相对值得到。具体测量条件如下:溶剂:THF,柱温:40°C,流速:0.3mL/min,样品浓度:20mg/mL,注射量:5μl,柱型号:1×PLgel 10μm MiniMix-B (250×4.6mm)+1×PLgel 10μm MiniMix-B (250×4.6mm)+1×PLgel 10μm MiniMix-B Guard (50×4.6mm),设备名称:Agilent 1200系列系统,折射率检测器:Agilent G1362 RID, RI温度:35°C,数据处理:Agilent ChemStation S/W,试验方法(Mn、Mw和PDI):OECD TG 118。

[0077] 例如,聚碳酸酯的特性粘度可以是2.0dL/g至3.5dL/g,优选地是2.2dL/g至3.3dL/g,更优选地是2.5dL/g至3.0dL/g。在该范围内,机械强度和物理性能平衡可以优异。

[0078] 例如,根据ASTM D256,所述聚碳酸酯在23°C的温度下使用厚度是1/8"的试样测量的冲击强度可以是50kg • cm/cm以上,优选地是50kg • cm/cm至80kg • cm/cm,更优选地是65kg • cm/cm至75kg • cm/cm。在该范围内,机械性能可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0079] 对聚碳酸酯的类型没有特别的限制。例如,聚碳酸酯可以是通过使双酚类单体和碳酸酯前体聚合而制备的树脂。

[0080] 例如,所述双酚类单体可以包括选自双(4-羟基苯基)甲烷、双(4-羟基苯基)醚、双(4-羟基苯基)砜、双(4-羟基苯基)亚砜、双(4-羟基苯基)硫醚、双(4-羟基苯基)酮、1,1-双(4-羟基苯基)乙烷、2,2-双(4-羟基苯基)丙烷(双酚A;BPA)、2,2-双(4-羟基苯基)丁烷、1,1-双(4-羟基苯基)环己烷(双酚Z;BPZ)、2,2-双(4-羟基-3,5-二溴苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二氯苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3-溴苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3-溴苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3-甲基苯基)丙烷、2,2-双(4-羟基-3,5-二甲基苯基)丙烷、1,1-双(4-羟基苯基)-1-苯乙烷、双(4-羟基苯基)二苯甲烷和 α , ω -双[3-(邻羟基苯基)丙基]聚二甲基硅

氧烷中的一种或多种。

[0081] 例如,所述碳酸酯前体可以包括选自碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸二丁酯、碳酸二环己酯、碳酸二苯酯、碳酸二甲苯酯、碳酸双(氯苯基)酯、碳酸间甲苯酯、碳酸二萘酯、碳酸双(二苯基)酯、碳酸氯(光气)、三光气、二光气、碳酸溴和双卤化甲酸酯中的一种或多种。

[0082] 例如,聚碳酸酯可以包括选自直链聚碳酸酯树脂、支化聚碳酸酯树脂和聚酯-碳酸酯共聚物树脂中的一种或多种,优选地是直链聚碳酸酯树脂。在这种情况下,由于流动性改善,成型加工性能和外观可以优异。

[0083] 作为一个优选的实例,直链聚碳酸酯树脂可以是双酚A类聚碳酸酯树脂。

[0084] 可以使用本领域中常用的制备聚碳酸酯的方法来制备聚碳酸酯,而没有特别的限制。可以使用市售产品,只要产品符合本发明的定义即可。

[0085] (B) 具有核-壳结构的冲击改性剂

[0086] 所述具有核-壳结构的冲击改性剂的含量是5.5重量份至9重量份。作为一个优选的实例,所述冲击改性剂的含量可以是5.7重量份至9重量份,更优选地是6重量份至8.8重量份,还更优选地是6重量份至7.5重量份。在该范围内,机械强度、成型加工性能、耐热水性和耐候性都可以优异。

[0087] 在本公开中,核-壳结构可以遵循本发明所属领域中已知的核-壳结构的定义。例如,核-壳结构可以定义为在橡胶的存在下通过使将单体接枝聚合而得到的结构,或者可以定义为由分析仪器如透射电镜(TEM)或扫描电镜(SEM)确认的具有两层或更多层的多层结构。

[0088] 例如,具有核-壳结构的冲击改性剂可以是包含丙烯酸丁酯橡胶核的丁基丙烯酸类冲击改性剂。在这种情况下,机械强度可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0089] 例如,基于丁基丙烯酸类冲击改性剂的总重量,丁基丙烯酸类冲击改性剂可以包含50重量%至80重量%,优选地55重量%至75重量%,更优选地60重量%至75重量%的丙烯酸丁酯橡胶。在这种情况下,机械强度、耐热水性和耐候性可以优异。

[0090] 例如,具有核-壳结构的冲击改性剂可以包含含有丙烯酸丁酯橡胶核的丁基丙烯酸类冲击改性剂,但是可以不包含乙烯-(丁基)丙烯酸酯共聚物。在这种情况下,与包含含有乙烯-(丁基)丙烯酸酯共聚物的冲击改性剂的情况相比,机械强度如拉伸强度、弯曲模量和弯曲强度、耐热水性和耐候性可以优异。

[0091] 例如,所述具有核-壳结构的冲击改性剂中包含的核的DLS平均粒径可以是80nm至200nm,更优选地是90nm至150nm,还更优选地是100nm至140nm,还更优选地是120nm至140nm。在这种情况下,机械强度、耐热水性和耐候性可以优异。

[0092] 例如,所述具有核-壳结构的冲击改性剂中包含的核的TEM平均粒径可以是50nm至140nm,更优选地是60nm至110nm,还更优选地是70nm至100nm,还更优选地是80nm至95nm。在这种情况下,机械强度、耐热水性和耐候性可以优异。

[0093] 在本公开中,DLS平均粒径可以通过动态光散射法测量,具体地,可以使用胶乳形式的样品并且使用高斯模式下的粒度分析仪(Nicomp CW380,PPS Co.)测量为强度值。作为一个具体的实例,用100g的去离子水稀释0.1g的固体含量是35重量%至50重量%的胶乳以制备样品,并且根据使用自动稀释和流动池的测量方法,使用粒度分析仪(Nicomp CW380,PPS Co.)以动态光散射/强度300kHz/强度-重量高斯分析的测量模式在23°C下测量样品的

DLS平均粒径。

[0094] 在本公开中,TEM平均粒径可以通过透射电镜(TEM)分析来测量。具体地,TEM平均粒径是指在TEM的高放大倍数图像上对粒径进行数值测量并且对测量结果进行平均而得到的数值。具体的测量实例如下:

[0095] -样品制备:使用挤出捏合机制备的热塑性树脂或热塑性树脂组合物

[0096] -样品预处理:修整(23°C)→肼处理(72°C,5天)→切片(-120°C)→OsO₄蒸气染色2小时

[0097] -分析仪:TEM(JEM-1400,Jeol Co.)

[0098] -分析条件:Acc.Volt:120kV,光点尺寸:1(×10K、×25K、×50K)

[0099] -尺寸(平均粒径)测量:测量在粒径分布的前10%中的最大粒径的平均值。

[0100] 此处,在粒径分布的前10%中的最大粒径的平均值可以指从TEM图像中随机选择的100个以上粒子的最大直径的前10%的算术平均值。

[0101] 例如,具有核-壳结构的冲击改性剂中包含的核可以是玻璃化转变温度是-50°C至-20°C的橡胶。所述玻璃化转变温度可以优选地是-45°C至-23°C,更优选地是-40°C至-25°C。在该范围内,冲击强度可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0102] 在本公开中,可以根据ASTM D3418,使用差示扫描量热仪(Q100 DSC,TA Instruments Co.)以10°C/min的升温速率测量玻璃化转变温度。

[0103] 例如,具有核-壳结构的冲击改性剂可以包括包含选自芳香族乙烯基化合物、乙烯基氯化合物和甲基丙烯酸烷基酯中的一种或多种而制备的壳,并且优选地包含芳香族乙烯基化合物和乙烯基氯化合物而制备的壳。在这种情况下,机械强度可以优异。

[0104] 在本公开中,包含特定化合物的聚合物是指通过使所述化合物聚合而制备的聚合物,并且聚合物中的单元来自所述化合物。

[0105] 在本公开中,例如,芳香族乙烯基化合物可以包括选自苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、间甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯和对叔丁基苯乙烯中的一种或多种,优选地是苯乙烯。

[0106] 在本公开中,例如,乙烯基氯化合物可以包括选自丙烯腈、甲基丙烯腈、乙基丙烯腈和异丙基丙烯腈中的一种或多种,优选地是丙烯腈。

[0107] 在本公开中,例如,甲基丙烯酸烷基酯可以是包含1至15个碳原子的烷基的甲基丙烯酸烷基酯。作为一个具体的实例,甲基丙烯酸烷基酯可以包括选自甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸2-乙基丁酯、甲基丙烯酸2-乙基己酯和甲基丙烯酸月桂酯中的一种或多种,优选地是包含具有1至4个碳原子的链烷基的甲基丙烯酸烷基酯,更优选地是甲基丙烯酸甲酯。

[0108] 例如,具有核-壳结构的冲击改性剂可以通过乳液聚合制备。在这种情况下,耐化学性、耐候性、流动性、拉伸强度和冲击强度可以优异。所述乳液聚合可以使用本发明所属领域中常用的乳液接枝聚合方法来进行,而没有特别的限制。

[0109] 作为另一实例,作为具有核-壳结构的冲击改性剂,可以使用市售产品,只要产品符合本发明的定义即可。

[0110] (C) 卤化环氧类阻燃剂

[0111] 所述卤化环氧类阻燃剂的含量是10重量份至30重量份。作为一个优选的实例,所述卤化环氧类阻燃剂的含量可以是12重量份至27重量份,更优选地是13重量份至25重量

份。在该范围内,机械强度、成型加工性能、耐热水性和耐候性可以优异。

[0112] 例如,所述卤化环氧类阻燃剂可以是溴化环氧类阻燃剂。在这种情况下,所述组合物可以具有优异的热稳定性和阻燃性。

[0113] 作为一个具体的实例,所述溴化环氧类阻燃剂可以是溴取代的环氧类低聚物。更具体地,所述溴化环氧类阻燃剂可以是如下共聚物,包含具有n个溴取代基的双酚A类化合物单元和具有m个溴取代基的双酚A型缩水甘油醚化合物单元。此处,m和n可以各自独立地是1至6的整数,优选地是2至5的整数,更优选地是4。在这种情况下,热稳定性和阻燃性可以优异。

[0114] 例如,所述溴化环氧类阻燃剂的重均分子量可以是800g/mol至5,000g/mol,优选地是1,000g/mol至4,000g/mol,更优选地是1,100g/mol至3,000g/mol。在该范围内,阻燃性可以得到改善,而其它物理性能不劣化。

[0115] 所述溴化环氧类阻燃剂的重均分子量可以使用本发明所属领域中常用的测量重均分子量的方法来测量。

[0116] 可以使用本技术领域中常用的制备卤化环氧类阻燃剂的方法来制备所述卤化环氧类阻燃剂,而没有特别的限制。另外,可以使用市售产品,只要该产品符合本发明的定义即可。

[0117] 例如,除了所述卤化环氧类阻燃剂之外,本发明的热塑性树脂组合物还可以包含阻燃助剂。例如,所述阻燃助剂的含量可以是2重量份至8重量份,优选地是2重量份至7重量份,更优选地是3重量份至5重量份。在这种情况下,由于卤化环氧类阻燃剂与阻燃助剂之间的相互作用,阻燃性可以得到进一步改善。

[0118] 例如,所述阻燃助剂可以是锑类化合物。该锑类化合物可以优选地包括三氧化二锑和/或五氧化二锑,优选地是三氧化二锑。在这种情况下,阻燃性可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0119] (D) 增容剂

[0120] 所述增容剂的含量是2重量份至4.5重量份。作为一个优选的实例,增容剂的含量可以是2重量份至4.3重量份,更优选地是2重量份至4.1重量份,还更优选地是2.0重量份至3.2重量份。在该范围内,机械强度、成型加工性能、耐热水性和耐候性可以优异。

[0121] 例如,增容剂可以通过与基体树脂的相互作用来充当冲击缓冲剂。特别是,通过控制作作为结晶树脂的聚对苯二甲酸亚烷基酯的结晶速率,所述增容剂可以进一步改善机械强度和成型加工性能。通过这种作用,增容剂可以用于防止在注射过程中通常发生的外观的劣化。

[0122] 从这个角度来看,增容剂可以包含,作为一个优选的实例,甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂。在这种情况下,机械强度,特别是冲击强度可以大大改善,并且增强阻燃的效果可以得到提高。

[0123] 例如,基于总计100重量%的甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂,甲基丙烯酸缩水甘油酯化合物的含量可以是20重量%以下,优选地是3重量%至20重量%,更优选地是5重量%至15重量%,还更优选地是8重量%至12重量%。在这种情况下,机械强度和阻燃性可以大大改善。

[0124] 例如,甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂可以包含丙烯酸乙烯酯。在这种情况下,机

械强度、耐热水性和耐候性可以优异。

[0125] 例如,基于甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂的总重量,丙烯酸乙烯酯的含量可以是1重量%至20重量%,优选地是1重量%至15重量%,更优选地是3重量%至10重量%。在这种情况下,机械强度、耐热水性和耐候性可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0126] 作为一个优选的实例,甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂可以是通过使甲基丙烯酸缩水甘油酯、烯烃类化合物和乙酸乙烯酯聚合而制备的共聚物,更优选地是其上接枝有乙酸乙烯酯的乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物上。在这种情况下,机械强度、成型加工性能、阻燃性、耐热水性和耐候性可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0127] 例如,甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂还可以包含马来酸或马来酸酐。在这种情况下,耐热性和物理性能平衡可以优异。

[0128] 例如,根据ASTM D1238,所述增容剂在190°C的温度和2.16kg的负载下测量的熔体流动指数可以是1g/10min至20g/10min,优选地是1g/10min至15g/10min,更优选地是5g/10min至10g/10min。在该范围内,机械强度和成型加工性能可以优异。

[0129] 例如,所述增容剂的玻璃化转变温度可以是-50°C至0°C,优选地是-40°C至-10°C,更优选地是-35°C至-20°C。在该范围内,机械强度和成型加工性能可以优异。

[0130] 可以使用本技术领域中常用的制备甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂的方法来制备所述甲基丙烯酸缩水甘油酯类增容剂,而没有特别的限制。另外,也可以使用市售产品,只要该产品符合本发明的定义即可。

[0131] (E) 酯交换抑制剂

[0132] 所述酯交换抑制剂的含量是0.1重量份至2.0重量份。作为一个优选的实例,酯交换抑制剂的含量可以是0.1重量份至1.4重量份,更优选地是0.2重量份至0.8重量份。在该范围内,机械强度、成型加工性能、耐热水性和耐候性可以优异。

[0133] 例如,酯交换抑制剂可以抑制聚碳酸酯的碳酸酯单元与基体树脂中包含的聚对苯二甲酸亚烷基酯的酯单元之间的酯交换反应,从而防止由于酯交换引起的物理性能的劣化。另外,酯交换抑制剂可以防止基体树脂的分解,从而改善耐热性和耐候性。

[0134] 例如,酯交换抑制剂可以是磷酸盐类化合物,优选地是无机磷酸盐类化合物。在这种情况下,防止基体树脂分解的效果和改善耐热水性的效果可以优异。另外,通过抑制在捏合和成型过程中可能发生的组合物的变色,可以更容易地表现出期望的颜色,并且外观可以优异。

[0135] 所述无机磷酸盐类化合物可以优选地是磷酸二氢盐,更优选地是磷酸二氢碱金属盐,更优选地是NaH₂PO₄。在这种情况下,可以进一步改善防止基体树脂分解的效果,特别是,可以大大改善耐热水性。另外,通过抑制在捏合和成型过程中可能发生的组合物的变色,可以更容易地表现出期望的颜色,并且外观可以优异。

[0136] 例如,当酯交换抑制剂中包含有机磷酸酯类化合物时,在捏合和成型组合物的过程中,组合物会与阻燃助剂反应以使粒料的颜色变暗。在这种情况下,当加入颜料等时,由于粒料的颜色变暗,会难以表现出期望的颜色。作为一个具体的实例,有机磷酸酯类化合物可以指具有一个或多个有机取代基的磷酸酯化合物,如烷基磷酸酯和芳基磷酸酯。

[0137] 例如,除了磷酸二氢碱金属盐之外,酯交换抑制剂还可以包含选自碳化二亚胺、磷酸氢锌、羟基二苯甲酮和水杨酸甲酯中的一种或多种。在这种情况下,耐热水性和机械强度

可以优异。

[0138] (F) 紫外线稳定剂

[0139] 优选地,热塑性树脂组合物还包含紫外线稳定剂。作为一个具体的实例,所述热塑性树脂组合物可以包含0.1重量份至2.0重量份,优选地0.1重量份至1.4重量份,更优选地0.2重量份至0.8重量份的紫外线稳定剂。在该范围内,耐热水性和耐候性可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0140] 例如,紫外线稳定剂可以是选自苯并三唑类紫外线稳定剂、三嗪类紫外线稳定剂、二苯甲酮类紫外线稳定剂、喹啉酮类紫外线稳定剂、苯甲酸酯类紫外线稳定剂、氰基丙烯酸酯类紫外线稳定剂和苯并恶唑类紫外线稳定剂中的一种或多种,优选地是选自苯并三唑类紫外线稳定剂和三嗪类紫外线稳定剂中的一种或多种,更优选地是苯并三唑类紫外线稳定剂。在这种情况下,耐候性可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0141] 例如,苯并三唑类紫外线稳定剂可以是羟基苯并三唑类化合物,优选地是2-(2'-羟基苯基)苯并三唑类化合物。作为一个具体实例,苯并三唑类紫外线稳定剂可以是选自2-(3',5'-双(1-甲基-1-苯基乙基)-2'-羟基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑(CAS No. 2440-22-4)、2-(3',5'-二叔丁基-2'-羟基苯基)苯并三唑、2-(5'-叔丁基-2'-羟基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-5'-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)苯并三唑(CAS No. 3147-75-9)、2-(3',5'-二叔丁基-2'-羟基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-叔丁基-2'-羟基-5'-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-仲丁基-5'-叔丁基-2'-羟基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-4'-辛氧基苯基)苯并三唑、2-(3',5'-二叔戊基-2'-羟基苯基)苯并三唑、2-(3',5'-双(α , α -二甲基苄基)-2'-羟基苯基)苯并三唑、2-(3'-叔丁基-2'-羟基-5'-(2-辛氧基-羰基乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-叔丁基-5'-(2-(2-乙基己氧基)羰基乙基)-2'-羟基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-叔丁基-2'-羟基-5'-(2-甲氧基羰基乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-叔丁基-2'-羟基-5'-(2-甲氧基羰基乙基)苯基)苯并三唑、2-(3'-叔丁基-2'-羟基-5'-(2-辛氧基羰基乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-叔丁基-2'-羟基-5'-(2-异辛氧基羰基乙基)苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3'-叔丁基-5'-(2-(2-乙基己氧基)羰基乙基)-2'-羟基苯基)-5-氯苯并三唑与聚乙二醇的酯交换产物中的一种或多种,更优选地是选自2-(2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-5'-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-苯并三唑-2-基苯酚)、2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1-甲基-1-苯基乙基)苯酚(CAS No. 70321-86-7)和2-[3'-叔丁基-5'-(2-甲氧基羰基乙基)-2'-羟基苯基]-2H-苯并三唑与聚乙二醇的酯交换产物中的一种或多种,更优选地是选自2-(2'-羟基-5'-甲基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-5'-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯基)苯并三唑和2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1-甲基-1-苯基乙基)苯酚中的一种或多种,还更优选地是2-(2H-苯并三唑-2-基)-4,6-双(1-甲基-1-苯基乙基)苯酚。在这种情况下,耐候性可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0142] 三嗪类紫外线稳定剂可以优选地是三芳基-1,3,5-三嗪化合物。作为一个具体的实例,三嗪类紫外线稳定剂可以是选自Tinuvin 360或UV 360;Tinuvin1577或UV 1577(2-[4,6-双(2,4-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪-2-基]-5-(辛氧基)苯酚);Cyasorb 1164或UV 1164;Cyasorb 2908或UV 2908;和Cyasorb UV-3346或UV 3346中的一种或多种,并且更优选地是Tinuvin 1577或UV 1577。在这种情况下,耐候性可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0143] 例如,二苯甲酮类紫外线稳定剂可以是选自2,4-二羟基二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧

基二苯甲酮、2-羟基-4-辛氧基二苯甲酮、2-羟基-4-苄氧基-二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧基-5-磺酰基二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧基-5-三水合磺酰基二苯甲酮、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',4,4'-四羟基二苯甲酮、2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮、2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基-5-二苯甲酮磺酸钠、双(5-苯甲酰基-4-羟基-2-甲氧基苯基)甲烷、2-羟基-4-正十二烷氧基二苯甲酮、2-羟基-4-甲氧基-2'-羧基二苯甲酮和4,4'-双(二乙氨基)二苯甲酮中的一种或多种。

[0144] 例如, 咪唑类紫外线稳定剂可以是2-[(1-甲基-2-苯基-1H-咪唑-3-基)亚甲基]丙二腈。

[0145] 例如, 噻啉酮类紫外线稳定剂可以是4-羟基-3-[(苯基亚氨基)甲基]-2(1H)-噻啉酮。

[0146] 例如, 苯甲酸酯类紫外线稳定剂可以是选自2,4-二叔丁基苯基-3',5'-二叔丁基-4'-羟基苯甲酸酯、2,6-二叔丁基苯基-3',5'-二叔丁基-4'-羟基苯甲酸酯、正十六烷基-3,5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸酯和正十八烷基-3,5-二叔丁基-4-羟基苯甲酸酯中的一种或多种。

[0147] 例如, 氰基丙烯酸酯类紫外线稳定剂可以是2'-乙基己基-2-氰基-3,3-二苯基丙烯酸酯、乙基-2-氰基-3-(3',4'-亚甲二氧基苯基)-丙烯酸酯或它们的混合物。

[0148] 例如, 紫外线稳定剂的分子量可以是350g/mol至600g/mol, 优选地是400g/mol至550g/mol, 更优选地是420g/mol至470g/mol。在该范围内, 由于在400nm以下的波长范围内, 优选地在280nm至360nm的波长范围内的吸收高, 因此, 耐候性可以优异。

[0149] 紫外线稳定剂的分子量可以基于分子式计算。必要时, 紫外线稳定剂的分子量可以使用本发明所属领域中常用的测量分子量的方法来测量。

[0150] 热塑性树脂组合物

[0151] 根据ASTM D1238, 具有上述组成的本发明的热塑性树脂组合物在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数可以是7.0g/10min以上, 表明该热塑性树脂组合物具有优异的成型加工性能。另外, 根据UL 746C(f1级别)测量的所述热塑性树脂组合物的WOM值可以是70%以上, 表明该热塑性树脂组合物具有优异的耐候性。

[0152] 另外, 根据ASTM D1238, 具有上述组成的本发明的热塑性树脂组合物在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数可以是7.0g/10min以上, 表明该热塑性树脂组合物具有优异的成型加工性能。另外, 根据UL 746C(f1分类)测量的所述热塑性树脂组合物的耐热水指数值可以是50%以上, 表明该热塑性树脂组合物具有优异的耐热水性。

[0153] 另外, 本发明的热塑性树脂组合物可以包含: 100重量份的基体树脂(A), 包含1重量%至99重量%的特性粘度(I.V.)是0.9dL/g至1.3dL/g的聚对苯二甲酸亚烷基酯, 和1重量%至99重量%的根据ASTM D1238在250°C的温度和5kg的负载下测量的熔体流动指数是1g/10min至11g/10min的聚碳酸酯; 5.5重量份至9重量份的具有核-壳结构的冲击改性剂(B); 10重量份至30重量份的卤化环氧类阻燃剂(C); 2重量份至4.5重量份的增容剂(D); 和0.1重量份至2重量份的酯交换抑制剂(E)。在这种情况下, 机械强度、成型加工性能和阻燃性可以确保在一定水平以上, 并且耐热水性和耐候性可以得到大大改善。因此, 所述热塑性树脂组合物可以应用于制造长期使用的户外电气产品。

[0154] 作为一个具体的实例,本发明的热塑性树脂组合物可以包含溴化环氧类阻燃剂作为所述卤化环氧类阻燃剂,并且还包含锑类化合物,优选地三氧化二锑,作为阻燃助剂。所述热塑性树脂组合物可以包含无机磷酸盐类化合物,优选地磷酸二氢碱金属盐,作为所述酯交换抑制剂,并且可以不包含有机磷酸酯类化合物,即,所述热塑性树脂组合物不包含有机磷酸酯类化合物。在这种情况下,可以抑制变色,而其它物理性能不劣化,因此,外观可以优异。

[0155] 在本公开中,不包含有机磷酸酯类化合物是指在热塑性树脂组合物中不人为地包含有机磷酸酯类化合物。具体地,不包含有机磷酸酯类化合物是指在热塑性树脂组合物中有机磷酸酯类化合物的含量小于0.1重量%或0重量%。

[0156] 作为一个具体的实例,本发明的热塑性树脂组合物可以包含丙烯酸丁酯类冲击改性剂作为所述具有核-壳结构的冲击改性剂,并且可以不包含乙烯-(丁基)丙烯酸酯共聚物,即,所述热塑性树脂组合物中不包含乙烯-(丁基)丙烯酸酯共聚物。在这种情况下,机械强度如拉伸强度、弯曲模量和弯曲强度、耐热水性和耐候性可以优异。

[0157] 例如,所述热塑性树脂组合物的熔体流动指数(250°C、5kg)可以是7.0g/10min至20g/10min,优选地是7.0g/10min至17g/10min,更优选地是7.3g/10min至17g/10min,还更优选地是8.2g/10min至14g/10min。在这种情况下,成型加工性能和成型制品的外观可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0158] 根据UL 746C(f1级别)测量的所述热塑性树脂组合物的WOM值可以优选地是70%至100%,更优选地是75%至95%,还更优选地是80%至93%,再更优地是81.1%至90%。作为一个优选的实例,所述热塑性树脂组合物的WOM值可以是78%至99%,更优选地是85%至98%,还更优选地是90%至98%。在这种情况下,机械强度、成型加工性能、阻燃性、耐热水性和耐候性可以优异。

[0159] 根据UL 746(f1级别)测量的所述热塑性树脂组合物的耐热水指数值可以优选地是50%至100%,更优选地是60%至95%,还更优选地是70%至90%。作为一个优选的实例,所述热塑性树脂组合物的耐热水指数值可以是75%至98%,更优选地是78%至95%,还更优选地是80%至93%。在这种情况下,机械强度、成型加工性能、阻燃性、耐热水性和耐候性可以优异。

[0160] 作为一个优选的实例,根据UL 94标准测量的所述热塑性树脂组合物的阻燃性(试样厚度:0.8mm)可以是V-1级以上,更优选地是V-0级以上,并且可以具有优异的阻燃性。

[0161] 在本公开中,作为一个具体的实例,可以根据UL 94标准(垂直燃烧试验),使用尺寸是127mm×12.7mm×0.8mm的试样来测量阻燃性。

[0162] 作为一个优选的实例,当使用所述热塑性树脂组合物制备厚度是0.8mm的用于测量阻燃性的试样,并对其以与根据UL 746C(f1级别)的WOM值测量方法相同的方式进行加速老化试验时,当根据UL94标准对加速老化试验之前和之后的试样进行阻燃性试验时,试样可以具有相同的阻燃等级。在这种情况下,即使当暴露于恶劣的天气条件如紫外线或雨水下,也可以防止阻燃性的劣化,并且可以提供具有优异的阻燃性的户外成型制品。

[0163] 作为一个优选的实例,当使用所述热塑性树脂组合物制备厚度是0.8mm的用于测量阻燃性的试样,并对其以根据UL 746C(f1级别)测量耐热水指数值的方法相同的方式进行耐热水性试验,然后在温度23°C和相对湿度为50%的条件下另外对试样进行2周的调节

时,当根据UL94标准对耐热水性试验和附加调节之前和之后的试样进行阻燃性试验时,试样可以具有相同的阻燃性等级。在这种情况下,即使当暴露于热水中,也可以防止阻燃性的劣化,并且可以提供具有优异的阻燃性保持的户外成型制品。

[0164] 作为一个优选的实例,根据UL 746C(f1级别)测量的热塑性树脂组合物的WOM值可以是70%以上,并且耐热水指数值可以是50%以上。另外,当在加速老化试验之前和之后测量阻燃性等级时,并且当在耐热水性试验和附加调节之前和之后测量阻燃性等级时,阻燃性等级没有变化,因此,所述热塑性树脂组合物可以符合UL 746C中规定的f1级别。因此,所述热塑性树脂组合物可以应用于户外使用的高冲击阻燃性材料。

[0165] 作为一个优选的实例,根据ASTM D638,使用厚度是3.2mm的试样在23°C的温度和50mm/min的试验速度下测量的所述热塑性树脂组合物的拉伸强度可以是500MPa以上,优选地是520MPa至630MPa,更优选地是525MPa至620MPa,还更优选地是535MPa至600MPa,再更优选地是537MP至590MPa。在该范围内,机械强度可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0166] 在本公开中,作为一个具体实例,可以根据ASTMD638,使用尺寸是165mm(长度)×19mm(宽度)×3.2mm(厚度)的试样在23°C的温度和50mm/min的试验速度下测量拉伸强度。

[0167] 作为一个优选的实例,根据ASTM D790,使用厚度是3.2mm的试样在2.8mm/min的试验速度和50的跨度下测量的所述热塑性树脂组合物的弯曲模量可以是20,000kgf/cm²以上,优选地是20,000kgf/cm²至25,000kgf/cm²,更优选地是21,000kgf/cm²至24,000kgf/cm²,还更优选地是21,000kgf/cm²至23,000kgf/cm²。在该范围内,机械强度可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0168] 作为一个优选的实例,根据ASTM D790,使用厚度是3.2mm的试样在2.8mm/min的试验速度和50的跨度下测量的所述热塑性树脂组合物的弯曲强度可以是800kgf/cm²以上,优选地是800kgf/cm²至1,000kgf/cm²,更优选地是820kgf/cm²至1,000kgf/cm²,还更优选地是825kgf/cm²至900kgf/cm²。在该范围内,机械强度可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0169] 在本公开中,作为一个具体实例,可以根据ASTM D790,使用尺寸是127mm(长度)×12.7mm(宽度)×3.2mm(厚度)的试样在23°C的室温、2.8mm/min的试验速度和50mm的跨度下测量弯曲模量和弯曲强度。

[0170] 作为一个优选的实例,根据ASTM D256测量的所述热塑性树脂组合物的冲击强度可以是70kgf·cm/cm以上,优选地是70kgf·cm/cm至100kgf·cm/cm,更优选地是76kgf·cm/cm至100kgf·cm/cm,还更优选地是80kgf·cm/cm至95kgf·cm/cm。在该范围内,机械强度可以优异,而其它物理性能不劣化。

[0171] 本发明的热塑性树脂组合物具有如上所述的优异的机械强度、成型加工性能和室温下的阻燃性,因此,可以应用于电气产品的制造。另外,当测量在耐候性和耐热水性试验之前和之后的冲击强度保持率和阻燃性等级保持率时,所述热塑性树脂组合物符合UL 746C中规定的f1级别。因此,所述热塑性树脂组合物可以适合用作户外使用的抗冲击性阻燃材料。

[0172] 例如,根据ISO 1183,所述热塑性树脂组合物在23°C的温度下测量的比重可以是1.25至1.40,优选地是1.30至1.33。在该范围内,所述热塑性树脂组合物可以具有良好的机械性能,因此,可以应用于制造成型制品如电气产品,作为一个具体实例,电气箱。

[0173] 必要时,基于100重量份的基体树脂,所述热塑性树脂组合物还可以包含含量是

0.01重量份至10重量份、0.05重量份至7重量份、0.1重量份至5重量份或0.5重量份至4.5重量份的选自润滑剂、热稳定剂、颜料、离型剂、防静电剂、抗菌剂、加工助剂、金属钝化剂、阻燃剂,防滴落剂、减摩剂和抗磨剂中的一种或多种其它添加剂。在该范围内,可以在不降低本发明的热塑性树脂组合物的固有物理性能的情况下有效地实现期望的物理性能。

[0174] 例如,润滑剂可以包括选自脂肪酸酰胺类化合物、褐煤类蜡和烯烃类蜡中的一种或多种,优选地是烯烃类蜡,更优选地是聚乙烯蜡。在这种情况下,成型加工性能和脱模性可以优异,并且可以进一步改善耐摩擦噪声性。

[0175] 例如,脂肪酸酰胺类化合物可以包括选自硬脂酰胺、山嵛酸酰胺、亚乙基双(硬脂酰胺)、N,N'-亚乙基双(12-羟基硬脂酰胺)、芥酸酰胺、油酰胺和亚乙基双油酰胺中的一种或多种。

[0176] 例如,褐煤类蜡可以是褐煤蜡、褐煤酯蜡或它们的混合物。

[0177] 例如,烯烃类蜡可以是聚乙烯蜡、聚丙烯蜡或它们的混合物。

[0178] 例如,基于总计100重量份的基体树脂(A)、具有核-壳结构的冲击改性剂(B)、卤化环氧类阻燃剂(C)、增容剂(D)和酯交换抑制剂(E),润滑剂的含量可以是0.05重量份至1.0重量份,优选地是0.1重量份至0.7重量份,更优选地是0.1重量份至0.5重量份。在该范围内,物理性能平衡和成型制品的外观可以优异。

[0179] 可以使用符合本发明所属领域中通常认可的蜡的形状和/或性能的蜡作为本发明的蜡,而没有特别的限制。

[0180] 例如,热稳定剂可以包括苯酚类热稳定剂(抗氧化剂)。在这种情况下,在挤出过程中可以防止热氧化,并且机械性能和耐热性可以优异。

[0181] 例如,苯酚类热稳定剂可以包括选自N,N'-己烷-1,6-二基-双[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基丙酰胺)]、季戊四醇四[3-(3',5'-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯](CAS No. 6683-19-8)、N,N'-六亚甲基-双(3,5-二叔丁基-4-羟基-氢化肉桂酰胺)、三乙二醇-双[3-(3-叔丁基-5-甲基-4-羟基苯基)丙酸酯]、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基)苯、1,3,5-三(4-叔丁基-3-羟基-2,6-二甲基苄基)异氰尿酸酯和受阻酚类热稳定剂中的一种或多种。在这种情况下,可以在保持高水平的物理性能平衡的同时大大改善耐热性。例如,受阻酚类热稳定剂可以包括选自十八烷基3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯(CASNo. 2082-79-3)、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基酚)、六亚甲基二醇-双(3,5-二叔丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)、三亚乙基二醇-双-3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酸酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二叔丁基-4-羟基-苄基)苯、正十八烷基-3-(4'-羟基-3',5'-二叔丁基苯酚)丙酸酯、4,4'-亚甲基双(2,6-二叔丁基苯酚)、4,4'-亚丁基-双(6-叔丁基-3-甲基-苯酚)、二硬脂基-3,5-二叔丁基-4-羟基苄基膦酸酯、2-叔丁基-6-(3-叔丁基-5-甲基-2-羟基苄基)-4-甲基苯基丙烯酸酯和3,9-双{2-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酰氧基]-1,1-二甲基乙基}-2,4,8,10-四氧杂螺[5,5]十一烷中的一种或多种。热稳定剂可以优选地是季戊四醇[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)丙酸酯或它们的混合物。

[0182] 例如,基于总计100重量份的基体树脂(A)、具有核-壳结构的冲击改性剂(B)、卤化环氧类阻燃剂(C)、增容剂(D)和酯交换抑制剂(E),所述热稳定剂的含量可以是0.05重量份至1.0重量份,优选地是0.1重量份至0.7重量份,更优选地是0.1重量份至0.5重量份。在该

范围内,物理性能平衡可以优异,并且可以改善耐热性。

[0183] 颜料可以是无机颜料或有机颜料。

[0184] 例如,所述有机颜料可以包括选自环酮类颜料、蒽醌类颜料、茋类颜料、酞菁类颜料、偶氮类颜料、靛蓝类颜料、二恶嗪类颜料、喹吖啶酮类颜料、甲烷类颜料、喹啉类颜料、异吲哚酮类颜料和酞酮类颜料中的一种或多种。

[0185] 例如,所述无机颜料可以包括选自群青类颜料、二氧化钛、硫化锌、氧化锌、氧化铁和炭黑中的一种或多种。

[0186] 例如,作为离型剂,可以使用选自硬脂酸甘油酯和聚乙烯四硬脂酸酯中的一种或多种,而不限于此。

[0187] 例如,作为抗静电剂,可以使用选自阴离子表面活性剂和非离子表面活性剂中的一种或多种,而不限于此。

[0188] 例如,防滴落剂可以包括选自聚四氟乙烯(PTFE)、PTFE与苯乙烯-丙烯腈(SAN)树脂的混合物(PTFE/SAN)、PTFE与PMMA的混合物(PTFE/PMMA)、聚酰胺、多晶硅和四氟乙烯-六氟丙烯(TFE-HFP)共聚物中的一种或多种,优选地是选自PTFE/SAN和PTFE/PMMA中的一种或多种。在PTFE/SAN混合物和PTFE/PMMA混合物中,PTFE与SAN树脂的重量比和PTFE与PMMA的重量比分别是1:0.5至1.5。例如,PTFE与SAN树脂的重量比和PTFE与PMMA的重量比可以分别是1:1。

[0189] 在本发明中可以使用本发明所属领域中常用的抗菌剂、加工助剂、金属钝化剂、阻燃剂、减摩剂和抗磨剂,而没有特别的限制。

[0190] 制备热塑性树脂组合物的方法

[0191] 制备本发明的热塑性树脂组合物的方法可以包括在240°C至280°C和150rpm至300rpm下熔化-捏合和挤出如下物质的步骤:100重量份的基体树脂(A),包含1重量%至99重量%的聚对苯二甲酸亚烷基酯和1重量%至99重量%的聚碳酸酯;5.5重量份至9重量份的具有核-壳结构的冲击改性剂(B);10重量份至30重量份的卤化环氧类阻燃剂(C);2重量份至4.5重量份的增容剂(D);和0.1重量份至2重量份的酯交换抑制剂(E)。在这种情况下,可以确保机械强度、成型加工性能和阻燃性,并且可以大大改善耐热水性和耐候性。因此,所述热塑性树脂组合物可以应用于制造长期使用的户外电气产品。

[0192] 所述制备热塑性树脂组合物的方法具有上述热塑性树脂组合物的所有技术特性。因此,将省略其重复的说明。

[0193] 例如,可以在240°C至280°C的温度和150rpm至300rpm的挤出机的螺杆转速下,优选地在245°C至270°C的温度和170rpm至260rpm的挤出机的螺杆转速下,更优选地在250°C至260°C的温度和190rpm至220rpm的挤出机的螺杆转速下进行熔化-捏合和挤出步骤。在该范围内,可以充分地得到期望的物理性能。

[0194] 例如,可以使用选自单螺杆挤出机、双螺杆挤出机和班伯里混合器中的一种或多种进行熔化-捏合和挤出步骤。优选地,可以使用双螺杆挤出机通过均匀地混合和挤出组分来进行熔化-捏合和挤出步骤,以得到粒料形式的热塑性树脂组合物。在这种情况下,可以防止物理性能和耐热性的劣化,并且外观可以优异。

[0195] 成型制品

[0196] 本发明的成型制品包含本发明的热塑性树脂组合物。在这种情况下,除了机械强

度、成型加工性能和阻燃性之外,耐热水性和耐候性都可以优异。

[0197] 所述成型制品可以使用本领域中常用的制造成型制品的方法来制造。例如,使用本发明的热塑性树脂组合物的熔化-捏合材料或粒料作为原料,可以应用如注射成型、注射压缩成型、挤出成型、吹塑成型、压模成型、气压成型、热弯成型、压缩成型、压延成型或旋转成型的成型方法。成型制品的尺寸、厚度等可以根据使用目的进行适当调节。

[0198] 作为一个具体的实例,所述成型制品可以使用注射机注入本发明的热塑性树脂组合物的熔化-捏合材料或粒料来制造。

[0199] 例如,可以通过在240°C至280°C的注射温度、40°C至80°C的模具温度和10mm/sec至50mm/sec的注射速度,优选地在245°C至270°C的注射温度、50°C至70°C的模具温度和20mm/sec至40mm/sec的注射速度下注射所述熔化-捏合材料或粒料来进行注射步骤。

[0200] 所述成型制品可以具有优异的机械强度、成型加工性能和阻燃性,还可以具有优异的耐热水性和耐候性。因此,成型制品可以应用于需要高机械强度和阻燃性的产品,并且常用于高温环境和户外。作为一个具体的实例,所述成型制品可以应用于户外电气产品,优选地电气箱。

[0201] 下面的图1和图2示出了具有不同形状的电气箱的示例性图像。此处,图像示出了电气箱门为打开的。当将本发明的成型制品应用于这种电气箱时,长期耐用性可以优异,而长时间的物理性能不劣化。

[0202] 在描述本发明的热塑性树脂组合物、制备该热塑性树脂组合物的方法及包含其的成型制品时,应当注意的是,可以在本领域通常实践的范围内适当地选择本文中没有明确描述的其它条件或设备,而没有特别限制。

[0203] 在下文中,将参照下面优选的实施例更详细地描述本发明。然而,这些实施例仅用于说明的目的,不应理解为限制本发明的范围和构思。另外,对于本领域技术人员来说是显而易见的是,在不脱离本发明的构思和范围的情况下可以做出各种变化和修改,并且这些变化和修改也在所附权利要求书的范围内。

[0204] [实施例]

[0205] 下面的实施例和比较例中使用的材料如下。

[0206] (A) 基体树脂

[0207] (A-a1) 聚对苯二甲酸亚烷基酯:特性粘度(20°C)为1.2d1/g的PBT树脂(重均分子量:95,000g/mol)

[0208] (A-a2) 聚对苯二甲酸亚烷基酯:特性粘度(20°C)为0.98d1/g的PBT树脂

[0209] (A-a3) 聚对苯二甲酸亚烷基酯:特性粘度(20°C)为0.84d1/g的PBT树脂(重均分子量:75,000g/mol)

[0210] (A-b1) 聚碳酸酯:根据ISO 1133测量的熔体流动指数(300°C,负载:1.2kg)为3g/10min的双酚A型PC树脂(重均分子量:70,000g/mol)

[0211] (A-b2) 聚碳酸酯:根据ISO 1133测量的熔体流动指数(300°C,负载:1.2kg)为10g/10min的双酚A型PC树脂

[0212] (A-b3) 聚碳酸酯:根据ISO 1133测量的熔体流动指数(300°C,负载:1.2kg)为15g/10min的双酚A型PC树脂(重均分子量:44,000g/mol)

[0213] (B-1) 冲击改性剂:具有核-壳结构的BA类冲击改性剂,包含60重量%的核(丙烯酸

丁酯橡胶)和40重量%的壳(丙烯腈:20重量%,苯乙烯:80重量%)

[0214] (B-2) 冲击改性剂:具有非核-壳结构的聚(乙烯-丙烯酸丁酯-甲基丙烯酸缩水甘油酯)冲击改性剂(Elvaloy PTW,丙烯酸丁酯:27重量%,DupontCo.)

[0215] (C-a1) 阻燃剂:溴化环氧低聚物阻燃剂(CAS No.28-70-1)

[0216] (C-a2) 阻燃剂:溴化芳香族碳酸酯低聚物阻燃剂($C_{22}H_{15}Br_7Cl_2O_4$)

[0217] (C-b2) 阻燃助剂: Sb_2O_3

[0218] (D-1) 增容剂:乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯-乙酸乙烯酯三元共聚物(E-GMA-VA, GMA:12重量%,VA:5重量%)

[0219] (D-2) 增容剂:乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯-丙烯酸正丁酯三元共聚物(E-GMA-BA, GMA:5重量%,BA:28量%)

[0220] (E-1) 酯交换抑制剂: NaH_2PO_4

[0221] (E-2) 酯交换抑制剂: Na_2HPO_4

[0222] (E-3) 酯交换抑制剂:磷酸二苯酯

[0223] (F) 紫外线稳定剂:苯并三唑类化合物(分子量:448g/mol,吸收波长范围:300nm至350nm)

[0224] (G) 附加添加剂:将下面的附加添加剂(G-1)至(G-3)以相同的重量比(1:1:1)混合并加入。

[0225] (G-1) 热稳定剂:苯酚类抗氧化剂(季戊四醇四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯])

[0226] (G-2) 润滑剂:PE类蜡(低分子量聚乙烯蜡)

[0227] (G-3) 防滴落剂:聚四氟乙烯/PMMA(以1:1的重量比混合)

[0228] 实施例1至实施例7和比较例1至比较例14

[0229] 按照表1至表3中示出的含量,将基体树脂(A)、冲击改性剂(B)、阻燃剂(C)、增容剂(D)、酯交换抑制剂(E)、紫外线稳定剂(F)和附加添加剂(G)进料到超级混合器中并且混合。使用双螺杆挤出机(螺杆直径:40mm,L/D=40)将混合物在260°C的挤出温度和250rpm的螺杆转速下挤出。

[0230] 将制备的粒料状的热塑性树脂组合物在100°C下干燥至少2小时,然后使用注射机在250°C的注射温度、60°C的模具温度和30mm/sec的注射速度下进行注射成型,以得到试样。将该试样在室温(20°C至26°C)下放置48小时,然后测量其的物理性能。

[0231] [试验例]

[0232] 根据下面的方法测量实施例和比较例中制备的试样的物理性能,并且结果示出于下面表4至表6中。

[0233] *比重:根据ASTM D792,使用比重计(Scott volumeter,型号名称:Version USP 616)测量比重。

[0234] *拉伸强度(kgf/cm²):根据ASTM D638,使用尺寸是165mm(长度)×19mm(宽度)×3.2mm(厚度)的试样,在23°C的温度和50mm/min的试验速度下测量拉伸强度。

[0235] *弯曲强度和弯曲模量(kgf/cm²):根据ASTMD790,使用尺寸是127mm(长度)×12.7(宽度)×3.2mm(厚度)的试样,在23°C的温度、2.8mm/min的试验速度和50mm的跨度下测量弯曲强度和弯曲模量。

[0236] *冲击强度 (kgf • cm/cm) :根据ASTM D256, 使用厚度是3.2mm的试样在23°C的温度和2.54mm的缺口宽度下测量冲击强度。

[0237] *熔体流动指数 (g/10min) :根据ASTM D1238, 使用熔化指数测量设备 (GOETTFERT CO.) 在250°C的温度和5kg的负载下测量熔体流动指数10分钟。

[0238] *阻燃性:根据UL 94标准(垂直燃烧试验), 使用尺寸是127mm(长度) × 12.7(宽度) × 0.8mm(厚度)的注射试样测量阻燃性。

[0239] *外观变色:通过目视检查制备的挤出粒料的颜色, 可以确定外观是否变色。基于本发明的组合物的粒料的固有颜色(天然粒料;NP), 当粒料表现出期望的白色时, 将其标记是“X”(无变色)。当用肉眼观察到变色时, 将其标记是“0”。

[0240] *f1 WOM(%) :根据UL 746C(f1级别)规定, 使用符合ASTM G151的加速老化试验机(老化试验机, ATLAS Co., Ci4000, 钨弧灯, 石英(内部)/S.Boro(外部)滤光片, 340nm的辐照是0.35W/m², 黑色面板温度是60±3°C), 将把冲击试样暴露在紫外线下102分钟, 并将冲击试样暴露在紫外线和喷水下18分钟的过程设定为1个周期, 并且进行1,000小时的加速老化试验。此时, f1 WOM值表示为在加速老化试验之前和之后测量的冲击强度的保持率(%)。

[0241] *f1阻燃性(WOM, 等级):根据UL 746C(f1级别)规定, 对用于测量阻燃性的试样进行加速老化试验, 然后根据阻燃性测量方法测量其阻燃性。

[0242] *f1耐热水指数(%):根据UL 746C(f1级别)规定进行耐热水性试验。具体地, 将冲击试样完全浸入70°C的去离子水中并且停留7天。然后, 将冲击试样浸入23°C的去离子水中30分钟。将在耐热水性试验之前和之后测量的冲击强度保持率以%表示。

[0243] *f1阻燃性(耐热水性, 等级):根据UL 746C(f1级别)规定, 对用于测量阻燃性的试样进行耐热水性试验。然后, 将试样在23°C的温度和50%的相对湿度的条件下另外进行2周的调节。然后, 根据阻燃性试验测量阻燃性。

[0244] [表1]

[0245]	分类(重量份)	实施例						
		1	2	3	4	5	6	7
	(A-a1) PBT	49.3	49.7	48.3	49.7	48.6	-	49.3

(A-a2) PBT	-	-	-	-	-	49.3	-
(A-a3) PBT	-	-	-	-	-	-	-
(A-b1) PC	50.7	50.3	51.7	50.3	51.4	50.7	-
(A-b2) PC	-	-	-	-	-	-	50.7
(A-b3) PC	-	-	-	-	-	-	-
(B-1) BA 橡胶- 包含核-壳的冲击 改性剂	6.7	6.0	8.8	6.6	6.8	6.7	6.7
(B-2) 非核-壳冲 击改性剂	-	-	-	-	-	-	-
(C-a1) 溴化环氧 低聚物	17.3	17.2	17.7	17.2	17.6	17.3	17.3
(C-a2) 溴化芳香 族碳酸酯低聚体	-	-	-	-	-	-	-
(c-b1) Sb ₂ O ₃	4.0	4.0	4.1	4.0	4.1	4.0	4.0
(D-1) E-GMA-VA	2.7	2.6	2.7	2.0	4.1	2.7	2.7
(D-2) E-GMA-BA	-	-	-	-	-	-	-
(E-1) NaH ₂ PO ₄	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
(E-2) Na ₂ HPO ₄	-	-	-	-	-	-	-
(E-3) 磷酸二苯酯	-	-	-	-	-	-	-
(F) 苯并三唑类紫 外线稳定剂	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
(G) 附加添加剂	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9

[0246]

[表2]

分类 (重量份)	比较例						
	1	2	3	4	5	6	7
(A-a1) PBT	50.6	50.3	50.0	49.3	49.3	50.6	49.3
(A-a2) PBT	-	-	-	-	-	-	-
(A-a3) PBT	-	-	-	-	-	-	-
(A-b1) PC	49.4	49.7	50.0	50.7	50.7	49.4	50.7
(A-b2) PC	-	-	-	-	-	-	-
(A-b3) PC	-	-	-	-	-	-	-
(B-1) BA 橡胶-包 含核-壳的冲击改性 剂	6.5	6.5	6.6	6.7	6.7	3.9	-
(B-2) 非核-壳冲击	-	-	-	-	-	-	6.7

[0248]

改性剂							
(C-a1) 溴化环氧低聚物	16.9	17.0	17.1	17.3	-	16.9	17.3
(C-a2) 溴化芳香族碳酸酯低聚物	-	-	-	-	17.3	-	-
(c-b1) Sb ₂ O ₃	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	3.9	4.0
(D-1) E-GMA-VA	-	0.7	1.3	-	2.7	2.6	2.7
(D-2) E-GMA-BA	-	-	-	2.7	-	-	-
(E-1) NaH ₂ PO ₄	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
(E-2) Na ₂ HPO ₄	-	-	-	-	-	-	-
(E-3) 磷酸二苯酯	-	-	-	-	-	-	-
(F) 苯并三唑类紫外线稳定剂	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
(G) 附加添加剂	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9

[0249]

[表3]

分类 (重量份)	比较例						
	8	9	10	11	12	13	14
(A-a1) PBT	47.6	49.3	47.9	-	49.3	-	49.3
(A-a2) PBT	-	-	-	-	-	-	-
(A-a3) PBT	-	-	-	49.3	-	49.3	-
(A-b1) PC	52.4	50.7	52.1	-	50.7	50.7	-
(A-b2) PC	-	-	-	-	-	-	-
(A-b3) PC	-	-	-	50.7	-	-	50.7
(B-1) BA 橡胶-包含核-壳的冲击改性剂	10.3	6.7	6.8	6.7	6.7	6.7	6.7
(B-2) 非核-壳冲击改性剂	-	-	-	-	-	-	-
(C-a1) 溴化环氧低聚物	17.9	17.3	17.8	17.3	17.3	17.3	17.3
(C-a2) 溴化芳香族碳酸酯低聚物	-	-	-	-	-	-	-
(c-b1) Sb ₂ O ₃	4.1	4.0	4.1	4.0	4.0	4.0	4.0
(D-1) E-GMA-VA	2.8	2.7	5.5	2.7	2.7	2.7	2.7
(D-2) E-GMA-BA	-	-	-	-	-	-	-
(E-1) NaH ₂ PO ₄	0.4	-	0.4	0.4	-	0.4	0.4

[0251]

[0252]	(E-2) Na ₂ HPO ₄	-	0.4	-	-	-	-	-
	(E-3) 磷酸二苯酯	-	-	-	-	0.4	-	-
	(F) 苯并三唑类紫外线稳定剂	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	(G) 附加添加剂	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9

[0253] [表4]

分类	实施例							
	1	2	3	4	5	6	7	
比重	1.31	1.31	1.30	1.31	1.31	1.31	1.31	
拉伸强度 (kgf/cm ²)	549	555	529	558	535	546	538	
弯曲模量 (kgf/cm ²)	21,600	21,800	20,300	21,700	21,200	21,850	21,650	
弯曲强度 (kgf/cm ²)	848	854	823	857	829	850	847	
冲击强度 (kgf·cm/cm)	85	82	88	80	88	76	81	
熔体流动指数 (g/10min)	8.4	8.8	7.3	9.0	7.1	12.6	12.8	
阻燃性	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	
是否出现变色	X	X	X	X	X	X	X	
f1	耐热水指数 (%)	85.6	84.9	83.8	76.5	82.4	78.8	81.9
	耐热水性/阻燃性	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
	WOM (%)	91.6	90.2	89.3	81.3	88.7	80.4	86.9
	WOM 阻燃性	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

[0255] [表5]

分类	比较例						
	1	2	3	4	5	6	7
比重	1.32	1.32	1.31	1.31	1.31	1.32	1.31
拉伸强度 (kgf/cm ²)	598	576	567	548	572	581	537
弯曲模量 (kgf/cm ²)	22,500	22,150	21,900	21,500	21,350	22,000	20,700

[0257]	弯曲强度 (kgf/cm ²)	896	877	868	845	884	887	826
	冲击强度 (kgf·cm/cm)	16	38	71	84	72	71	80
	熔体流动指数 (g/10min)	12.2	11.3	9.8	6.3	6.4	10.1	8.8
	阻燃性	V-2	V-2	V-0	V-2	V-0	V-0	V-0
	是否出现变色	X	X	X	X	X	X	X
	耐热水指数 (%)	85.0	44.4	36.1	82.1	75.3	23.9	68.4
	f1	耐热水性/阻 燃性	V-2	V-2	V-0	V-2	V-0	V-0
		WOM (%)	80.0	37.2	21.4	94.8	87.9	25.1
	WOM 阻燃性	V-2	V-2	V-0	V-2	V-0	V-0	V-0

[0258] [表6]

分类	比较例							
	8	9	10	11	12	13	14	
比重	1.29	1.31	1.30	1.31	1.31	1.31	1.31	
拉伸强度 (kgf/cm ²)	518	555	521	550	551	527	525	
弯曲模量 (kgf/cm ²)	21,000	21,700	20,700	21,800	21,750	21,450	61,650	
弯曲强度 (kgf/cm ²)	814	859	813	851	860	816	846	
[0259]	冲击强度 (kgf·cm/cm)	89	80	90	78	77	62	74
	熔体流动指数 (g/10min)	5.8	7.1	5.7	12.4	12.9	17.1	15.9
	阻燃性	V-2	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
	是否出现变色	X	X	X	X	O	X	X
	耐热水指数 (%)	82.8	31.4	79.2	72.1	78.8	34.2	69.7
	f1	耐热水性/阻 燃性	V-2	V-0	V-2	V-2	V-0	V-0
		WOM (%)	88.7	86.9	85.1	47.5	82.4	36.8
	WOM 阻燃	V-2	V-0	V-0	V-2	V-0	V-0	V-2

[0260] 性

[0261] 如表1至表6所示,根据本发明的实施例1至实施例7的热塑性树脂组合物的拉伸强度是529kgf/cm²以上,弯曲模量是20,300kgf/cm²以上,弯曲强度是823kgf/cm²以上,冲击强

度是76kgf · cm/cm以上,熔体流动指数是7.1g/10min以上,阻燃性等级是V-0。另外,实施例1至实施例7的热塑性树脂组合物在耐热水性试验之前和之后的冲击强度保持率是76.5%以上,并且在加速老化试验之前和之后的冲击强度保持率是80.4%以上。特别是,实施例1至实施例7的热塑性树脂组合物在耐热水性试验之前和之后以及在加速老化试验之前和之后的阻燃性等级没有变化,表明与超出本发明的比较例1至比较例14相比,实施例1至实施例7的热塑性树脂组合物具有优异的机械强度、成型加工性能、阻燃性、耐热水性和耐候性。

[0262] 另外,在变色的情况下,实施例1至实施例7的粒料在视觉上是白色的,表明没有发生变色。另一方面,比较例12的粒料在视觉上具有明显的灰色,表明其外观劣化。

[0263] 因此,可以确认,本发明的热塑性树脂组合物具有高于一定水平的机械强度、成型加工性能和阻燃性,并且具有优异的耐热水性和耐候性。因此,本发明的热塑性树脂组合物可以应用于制造长期使用的户外电气产品。



图1



图2