(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104109367 B
(45)授权公告日 2016.02.03

(21)申请号 201410379850.7
(22)申请日 2014.08.04
(73)专利权人 武汉理工大学
地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路122号
(72)发明人 高山俊 周平 张正 张鸾 沈春晖
(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
代理人 唐万荣
(51)Int.Cl.
C08L 69/00(2006.01)
C08L 67/02(2006.01)
C08L 51/06(2006.01)
C08L 51/00(2006.01)
C08K 5/3415(2006.01)
C08K 5/134(2006.01)
C08K 5/526(2006.01)
B29C 47/92(2006.01)

审查员 姜方志

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种阻燃PC/PBT复合材料及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种阻燃PC/PBT复合材料及制备方法，它是由以下组分制备而成，各组分按重量份数计为：PC树脂48～64，PBT树脂16～32份，阻燃剂10～20份，阻燃增效剂1～3份，相容剂8～12份，增韧剂8～10份，抗氧剂0.1～0.3份，润滑剂0.2～0.6份。本发明制备的阻燃PC/PBT复合材料兼顾PC和PBT的优异性能，具有良好的加工性能，力学性能，是一种成本低、性能好的复合材料，阻燃性能好。

CN 104109367 B

1. 一种阻燃 PC/PBT 复合材料，其特征在于，它是由以下组分制备而成，各组分按重量份数计为：PC 树脂 48~64，PBT 树脂 16~32 份，阻燃剂 10~20 份，阻燃增效剂 1~3 份，相容剂 8~12 份，增韧剂 8~10 份，抗氧剂 0.1~0.3 份，润滑剂 0.2~0.6 份；所述的相容剂是丙烯酸酯类共聚物；所述的增韧剂是马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体；所述的阻燃剂为乙撑双邻苯二甲酰亚胺；所述的阻燃增效剂为 1,4- 二异丙基苯聚合物。

2. 根据权利要求 1 所述的一种阻燃 PC/PBT 复合材料，其特征在于，所述的丙烯酸酯类共聚物是由甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸酯、有机硅组成的核壳结构聚合物。

3. 根据权利要求 1 所述的一种阻燃 PC/PBT 复合材料，其特征在于，所述抗氧剂是四 [β-(3,5- 二叔丁基 -4- 羟基苯基)丙酸] 季戊四醇酯与三(2,4- 二叔丁基酚)亚磷酸酯的复配物。

4. 根据权利要求 1 所述的一种阻燃 PC/PBT 复合材料，其特征在于，所述的润滑剂为季戊四醇硬脂酸酯和乙撑双硬酯酰胺的复配物。

5. 一种权利要求 1 所述的阻燃 PC/PBT 复合材料的制备方法，其特征在于，它包括如下步骤：

(1)按照配方分别称取 PC 树脂、PBT 树脂、阻燃剂、阻燃增效剂、增韧剂、相容剂、抗氧剂和润滑剂；

(2) 将原料加入高速混合机中混合，直至混合所产生的摩擦热使物料的温度升到 80~85℃后停止混合，冷却，得到混合均匀的混合物；

(3) 将混合物送入温度已设好的挤出机中，经熔融共混挤出，经水槽冷却至切粒机造粒，即得到阻燃 PC/PBT 复合材料。

6. 根据权利要求 5 所述的阻燃 PC/PBT 复合材料的制备方法，其特征在于，步骤(1)所述的 PC 树脂、PBT 树脂在使用前需先置于鼓风干燥机中，在 110℃ ~130℃温度下干燥 4~6 小时；步骤(2)中所述的高速混合机中混合的工作转速为 1000 转 / 分钟 ~1100 转 / 分钟。

一种阻燃 PC/PBT 复合材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子复合材料及其制备方法，具体涉及一种阻燃 PC/PBT 复合材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 聚碳酸酯 (PC) 是一种性能优良的热塑性工程塑料，其产量和用量仅次于聚酰胺，具有高透明、高抗冲、高强度、高蠕变等优良性能，但是其存在耐化学腐蚀较差，易溶于有机溶剂，容易应力开裂等缺点。

[0003] 聚对二苯甲酸丁二醇酯 (PBT) 是一种结晶性的热塑性塑料，结晶速度快，适合于高速成型，具有耐化学药品性、熔体流动性好的特点。

[0004] PC 与 PBT 的复合材料可以提高 PC 流动性、改善其加工性能、耐应力开裂性能和耐化学药品性，并降低成本；同时也可改善 PBT 单独使用时的不足，如加工时易发生翘曲变形等。PC/PBT 共混物具有优良的耐溶剂性、耐磨性、尺寸稳定性和耐应力开裂性，且加工性能较好、热变形温度高，因此具有极高的工业应用价值。

[0005] 目前，阻燃 PC/PBT 复合材料，主要是相容性问题，加入阻燃剂后，由于阻燃剂与复合材料相容性差，导致复合材料的力学性能下降，另一方面，为了达到优异的阻燃效果，加入的阻燃剂量一般较大，这进一步使复合材料的力学性能下降。

发明内容

[0006] 本发明针对现有技术中不足，目的在于提供一种阻燃 PC/PBT 复合材料及其制备方法，该阻燃 PC/PBT 复合材料的力学强度高，阻燃性能好，成本低。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案为：

[0008] 一种阻燃 PC/PBT 复合材料，它是由以下组分制备而成，各组分按重量份数计为：PC 树脂 48 ～ 64 份，PBT 树脂 16 ～ 32 份，阻燃剂 10 ～ 20 份，阻燃增效剂 1 ～ 3 份，相容剂 8 ～ 12 份，增韧剂 8 ～ 10 份，抗氧剂 0.1 ～ 0.3 份，润滑剂 0.2 ～ 0.6 份。

[0009] 按上述方案，所述的相容剂是丙烯酸酯类共聚物。

[0010] 按上述方案，所述的丙烯酸酯类共聚物来源于日本三菱公司生产的产品，它是甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸酯和有机硅组成的聚合物。

[0011] 按上述方案，所述的增韧剂是马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体。

[0012] 按上述方案，所述的阻燃剂为乙撑双邻苯二甲酰亚胺。

[0013] 按上述方案，所述的阻燃增效剂为 1,4- 二异丙基苯聚合物。

[0014] 按上述方案，所述的抗氧剂为四［β -(3,5- 二叔丁基 -4- 羟基苯基）丙酸］季戊四醇酯与三 (2.4- 二叔丁基酚）亚磷酸酯的复配物。

[0015] 按上述方案，所述的润滑剂为季戊四醇硬脂酸酯和乙撑双硬酯酰胺。

[0016] 一种阻燃 PC/PBT 复合材料的制备方法，具体包括以下步骤：①按照配方分别称取 PC 树脂、PBT 树脂、阻燃剂、阻燃增效剂、增韧剂、相容剂、抗氧剂和润滑剂；②将原料加入高

速混合机中，直至混合所产生的摩擦热使物料的温度升到 80 ～ 85℃后停止混合，冷却，得到混合均匀的混合物；③将混合物送入温度已设好的挤出机中，经熔融共混挤出，经水槽冷却至切粒机造粒，即得到阻燃 PC/PBT 复合材料。

[0017] 按上述方案，步骤①所述的 PC 树脂、PBT 树脂在使用前先置于鼓风干燥机中，在 110℃～ 130℃温度下干燥 4 ～ 6 小时。

[0018] 按上述方案，步骤②中所述的高速混合机中混合的工作转速为 1000 转 / 分钟～ 1100 转 / 分钟。

[0019] 按上述方案，步骤③所述的挤出机为双螺杆挤出机，其各区的温度为：T_1= 210 ～ 220℃，T_2= 220 ～ 230℃，T_3= 230 ～ 240℃，T_4= 230 ～ 240℃，T_5= 245℃，$T_{模}$= 235 ～ 250℃。

[0020] 本发明中相容剂和增韧剂的作用原理为：本发明所述的相容剂为丙烯酸酯类共聚物，丙烯酸酯类共聚物是由甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸酯、有机硅组成的具有核壳结构的共聚物，其中核是有机硅；聚丙烯酸酯与 PC 和聚酯一般具有很好的相容性，这是因为聚丙烯酸酯与 PC 和聚酯的溶度参数相近，它能很好的分散在复合材料中，它能够对复合材料起到很好的相容作用，它能够提高 PC 和 PBT 的相容性，而且丙烯酸酯类共聚物中的有机硅能够提高复合材料的阻燃效果；本发明的增韧剂为马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体（马来酸酐接枝乙烯 -POE），其酸酐基团能够与 PBT 中的端基反应，具有反应性增容作用，可以改善 PC 与 PBT 的相容性，提高 PC 与 PBT 两相界面间的粘结力，从而起到增韧作用。

[0021] 本发明与现有技术相比，具有以下的优点：

[0022] 1) 本发明制备的阻燃 PC/PBT 复合材料兼顾 PC 和 PBT 的优异性能，具有良好的加工性能，力学性能，是一种成本低、性能好的复合材料，阻燃性能好。

[0023] 2) 本发明采用卤系阻燃剂、阻燃增效剂以重量份 (5 ～ 20)：1 复配，在不影响阻燃效果的条件下，大大降低了卤系阻燃剂的用量，减少其对环境的损害。

[0024] 3) 本发明的采用丙烯酸酯类树脂作为相容剂，该相容剂含有有机硅，能提高材料的阻燃效果，而又不影响复合材料的综合性能；采用丙烯酸酯与马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体作为相容剂和增韧剂，能更好的提高复合材料的性能，并且降低成本。

具体实施方式

[0025] 为了更好地理解本发明，下面结合实施例进一步阐明本发明的内容，但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0026] 下述实例中 PC 树脂采用美国陶氏的 PC201 型；PBT 树脂采用广东威林工程塑料有限公司的 6100 型；丙烯酸脂共聚物采用日本三菱生产的产品；马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体采用江苏华都科技有限公司提供的产品；阻燃剂乙撑双邻苯二甲酰亚胺采用盐城融新化工有限公司的产品；阻燃增效剂 1,4- 二异丙基苯聚合物采用无锡珠峰精细化工有限公司的产品；抗氧剂采用江都市天涯化工有限公司的产品；润滑剂采用佛山市骐邦化工有限公司的产品。

[0027] 实施例 1：

[0028] 一种阻燃 PC/PBT 复合材料，它包括以下组分制备而成，所述的组分为 PC 树脂 56 份，PBT 树脂 24 份，丙烯酸酯类树脂共聚物 8 份，马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体 8

份，阻燃剂 10 份，阻燃增效 1,4- 二异丙基苯聚合物 1 份，抗氧剂 0.1 份，润滑剂 0.2 份。

[0029] 上述阻燃 PC/PBT 复合材料的制备方法，具体包括以下步骤：

[0030] ①按照配方分别称取 PC 树脂、PBT 树脂、丙烯酸类树脂共聚物、马来酸酐接枝 POE、阻燃剂、阻燃增效剂、抗氧剂、润滑剂待用，PC 树脂和 PBT 树脂要先置于 110 ～ 130℃的鼓风干燥机中干燥 4 ～ 6 小时；

[0031] ②将称取好的原料放入高速混合机中混合，直至混合所产生的摩擦热使物料的温度升到 80—85℃后冷却，高速混合机的转速为 1000 转 / 分钟～ 1100 转 / 分钟；

[0032] ③将冷却好的混合物料送入双螺杆挤出机中进行熔融挤出，挤出料经水槽冷却牵引至切粒机造粒，即得到阻燃 PC/PBT 复合材料，过程中双螺杆挤出机各区的温度：T_1= 210—220℃，T_2= 220—230℃，T_3= 230—240℃，T_4= 230—240℃，T_5= 245℃，$T_{模}$= 235—250℃。

[0033] 将本实施例制备得到的阻燃 PC/PBT 复合材料进行力学性能检测，检测方法及检测结果见下表 1。

[0034] 实施例 2：

[0035] 一种阻燃 PC/PBT 复合材料，它包括以下组分制备而成，所述的组分为 PC 树脂 56 份，PBT 树脂 24 份，丙烯酸酯类树脂共聚物 9 份，马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体 9 份，阻燃剂 15 份，阻燃增效剂 1,4- 二异丙基苯聚合物 1 份，抗氧剂 0.2 份，润滑剂 0.3 份。

[0036] 本实施例中，制备上述阻燃 PC/PBT 复合材料的方法同实施例 1。将本实施例制备得到的阻燃 PC/PBT 复合材料进行力学性能检测，检测方法及检测结果见下表 1。

[0037] 实施例 3：

[0038] 一种阻燃 PC/PBT 复合材料，它包括以下组分制备而成，所述的组分为 PC 树脂 56 份，PBT 树脂 24 份，丙烯酸酯类树脂共聚物 10 份，马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体 10 份，阻燃剂 20 份，阻燃增效剂 1 份，抗氧剂 0.3 份，润滑剂 0.4 份。

[0039] 本实施例中，制备上述阻燃 PC/PBT 复合材料的方法同实施例 1。将本实施例制备得到的阻燃 PC/PBT 复合材料进行力学性能检测，检测方法及检测结果见下表 1。

[0040] 实施例 4：

[0041] 一种阻燃 PC/PBT 复合材料，它包括以下组分制备而成，所述的组分为 PC 树脂 56 份，PBT 树脂 24 份，丙烯酸酯类树脂共聚物 12 份，马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体 8 份，阻燃剂 15 份，阻燃增效剂 2 份，抗氧剂 0.2 份，润滑剂 0.5 份。

[0042] 本实施例中，制备上述阻燃 PC/PBT 复合材料的方法同实施例 1。将本实施例制备得到的阻燃 PC/PBT 复合材料进行力学性能检测，检测方法及检测结果见下表 1。

[0043] 实施例 5：

[0044] 一种阻燃 PC/PBT 复合材料，它包括以下组分制备而成，所述的组分为 PC 树脂 48 份，PBT 树脂 32 份，丙烯酸酯类树脂共聚物 10 份，马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体 10 份，阻燃剂 15 份，阻燃增效剂 2 份，抗氧剂 0.2 份，润滑剂 0.6 份。

[0045] 本实施例中，制备上述阻燃 PC/PBT 复合材料的方法同实施例 1。将本实施例制备得到的阻燃 PC/PBT 复合材料进行力学性能检测，检测方法及检测结果见下表 1。

[0046] 实施例 6：

[0047] 一种阻燃 PC/PBT 复合材料，它包括以下组分制备而成，所述的组分为 PC 树脂 64

份，PBT 树脂 16 份，丙烯酸酯类树脂共聚物 10 份，马来酸酐接枝乙烯 - 辛烯共聚物弹性体 10 份，阻燃剂 15 份，阻燃增效剂 3 份，抗氧剂 0.2 份，润滑剂 0.4 份。

[0048] 本实施例中，制备上述阻燃 PC/PBT 复合材料的方法同实施例 1。将本实施例制备得到的阻燃 PC/PBT 复合材料进行力学性能检测，检测方法及检测结果见下表 1。

[0049] 表 1 阻燃 PC/PBT 复合材料性能检测结果

[0050]

	冲击强度 (KJ/m^2)	弯曲强度 (MPa)	拉伸强度 (MPa)	氧指数 (%)
测试标准	GB/T1843-1996	GB/T9341-2000	GB/T1040-1992	GB/T2408-2008
性能指标	>65	>60	>45	>28
实施例 1	70.8	66.8	51.3	28.4
实施例 2	70.4	65.1	49.8	32.6
实施例 3	68.3	63.4	48.1	35.8
实施例 4	73.5	64.6	49.3	34.0
实施例 5	70.4	65.3	50.1	32.8

[0051]

实施例 6	70.8	65.0	49.6	33.8

[0052] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的实例，而并非对实施方式的限制。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而因此所引申的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。