

[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 200810021475.3

[51] Int. Cl.

C08L 69/00 (2006.01)

C08K 5/109 (2006.01)

C08K 5/136 (2006.01)

C08J 5/18 (2006.01)

[43] 公开日 2009年1月28日

[11] 公开号 CN 101353473A

[22] 申请日 2008.8.4

[21] 申请号 200810021475.3

[71] 申请人 苏州奥美光学材料有限公司

地址 215011 江苏省苏州市高新区华山路158
-30号

[72] 发明人 罗伟 杜献超 任月璋

[74] 专利代理机构 苏州市新苏专利事务所有限公司

代理人 徐鸣

权利要求书2页 说明书8页

[54] 发明名称

一种高透明阻燃聚碳酸酯材料及其薄膜及片材制品

[57] 摘要

本发明公开了一种高透明阻燃聚碳酸酯材料及其薄膜及片材制品，该种高透明阻燃聚碳酸酯材料含有聚碳酸酯以及其它助剂，其特征在于：所述的高透明阻燃聚碳酸酯中含有环保溴系阻燃剂。本发明提供的高透明阻燃聚碳酸酯，具有阻燃性好，良好的抗冲击性能，以及在暴露于高温时与通常的受热发射的阻燃聚碳酸酯材料相比，它还降低了毒性。由该种高透明阻燃聚碳酸酯生产加工而成的薄膜或片材，透明度在90%以上，其阻燃性符合厚度为0.25mm的薄膜达到UL94-V0等级标准。

1. 一种高透明阻燃聚碳酸酯材料，其中含有聚碳酸酯以及其它助剂，其特征在于：所述的高透明阻燃聚碳酸酯中含有环保溴系阻燃剂。
2. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的环保溴系阻燃剂的含量为所述的聚碳酸酯重量的 1~40%。
3. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的环保溴系阻燃剂的含量为所述的聚碳酸酯重量的 5~30%。
4. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的环保溴系阻燃剂的含量为所述的聚碳酸酯重量的 10~20%。
5. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的其它助剂的含量为聚碳酸酯重量的 0.01~10%。
6. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的其它助剂的含量为聚碳酸酯重量的 0.05~5%。
7. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的其它助剂的含量为聚碳酸酯重量的 0.1~1%。
8. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的环保溴系阻燃剂为含溴的聚碳酸酯齐聚物。
9. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的环保溴系阻燃剂为多溴双酚 A 型的聚碳酸酯齐聚物。
10. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的环保溴系阻燃剂为四溴双酚 A 型的聚碳酸酯齐聚物。
11. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：所述的聚碳酸酯是芳香族聚碳酸酯。

12. 根据权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯材料，其特征在于：
所述的其它助剂为热稳定剂和脱模剂，其中所述的热稳定剂和脱模剂的重
量比为 1: 1。

13. 一种高透明阻燃聚碳酸酯薄膜及片材，其特征在于：所述的薄膜
及片材由权利要求 1 所述的高透明阻燃聚碳酸酯制成。

一种高透明阻燃聚碳酸酯材料及其薄膜及片材制品

技术领域

本发明涉及一种高透明阻燃聚碳酸酯材料及其薄膜及片材制品。该种高透明阻燃聚碳酸酯材料阻燃效率高,透明度高,用于生产高透明环保阻燃聚碳酸酯薄膜及片材。

背景技术

聚碳酸酯(PC)是应用广泛的五大工程塑料之一,具有综合均衡的力学、电气及耐热性能,特别以优异的冲击强度和耐蠕变性著称,透光率高,力学性能好,特别是冲击韧性在工程塑料中最佳。由于PC的优良性能,其制品及其共混材料在电子、电器、机械、汽车、纺织、轻工及建筑等行业获得了广泛的应用。

聚碳酸酯(PC)具有一定的自熄性,燃烧时会放出 CO_2 ,其阻燃性能优于一般塑料。但是某些阻燃要求高的场合则需要对其进一步阻燃改性。目前在阻燃改性中,国内外最常采用的技术就是添加卤系阻燃剂与磷系阻燃剂,卤系阻燃剂具有阻燃效率高、阻燃性能好等特点。但有些卤素阻燃剂存在着对于环境与人体健康有害的物质,特别是在燃烧过程中。而磷系阻燃剂添加到聚碳酸酯中后严重导致材料的物理性能下降,特别对于加工生产薄膜级的聚碳酸酯表现得尤为突出。同时,磷系阻燃剂的阻燃效率在某种程度上也存在“瓶颈”现象,特别表现在用于加工极薄的薄膜产品,阻燃性能无法达到UL94-V0级。因此研究开发具有优良综合性能的环保型阻燃PC一直是国内外非常重视的课题。

阻燃剂是一类能阻止聚合物材料被引燃或抑制火焰传播的助剂，根据其使用方法可以分为添加型和反应型，添加型阻燃剂因其使用方便而得到广泛的应用。目前，在聚碳酸酯中添加的阻燃剂主要有卤素阻燃剂与磷系阻燃剂，如四溴双酚 A、六溴苯、红磷、磷酸酯；这些常规的阻燃剂，由于阻燃效率低，一般要达到一定的阻燃要求，用量都较大，这就不可避免地要恶化聚碳酸酯等高聚物基材原有的优良力学性能、电气性能和热稳定性，增加高聚物燃烧或热解时生成的烟量或有毒气体量。

除常规的阻燃剂外，另有专利文献报道，可用于聚碳酸酯的极为有效的阻燃剂还有有机芳磺酸盐，如芳磺酸、芳酮磺酸、芳硫磺酸、芳酯磺酸等以及带有吸电子基的芳磺磺酸的碱金属或碱土金属盐。这类阻燃剂，尤其是带有吸电子基的芳磺磺酸的碱金属或碱土金属盐，其优异性体现在所需添加量小，阻燃效率高，可克服常规聚碳酸酯阻燃剂的一些缺点，但又存在易在聚碳酸酯中达到饱和添加量和降低其材料透明度的问题。因此，对于这类阻燃剂，仅靠增加添加量而使聚碳酸酯获得更优异的阻燃性，以满足其某些使用场合更高阻燃要求是不可行的，故需寻求其它途径来进一步提高聚碳酸酯的阻燃性与透明性。

发明内容

本发明的目的是解决已有技术存在的问题，提供一种高效、低烟、低毒、无污染、对塑料的加工性能和物理力学性能影响甚小及阻燃性能优异的高透明阻燃聚碳酸酯材料及由它加工生产的极薄的薄膜及片材。

本发明的第一个目的是由以下技术方案实现的：

一种高透明阻燃聚碳酸酯材料，其中含有聚碳酸酯以及其它助剂，其

特征在于：所述的高透明阻燃聚碳酸酯中含有环保溴系阻燃剂。

上述的高透明阻燃聚碳酸酯中环保溴系阻燃剂的含量为所述的聚碳酸酯重量的 1~40%，优选的环保溴系阻燃剂的含量为聚碳酸酯重量的 5~30%，更为优选的环保溴系阻燃剂的含量为聚碳酸酯重量的 10~20%。

上述的高透明阻燃聚碳酸酯中其它助剂的含量为聚碳酸酯重量的 0.01~10%，优选的其它助剂的含量为聚碳酸酯重量的 0.05~5%，更为优选的其它助剂的含量为聚碳酸酯重量的 0.1~1%。

所述的环保阻燃剂优选四溴双酚 A 型的噻溴聚碳酸酯齐聚物或者是含有苯氧基封端的多溴双酚 A 型的聚碳酸酯齐聚物，优选苯氧基上带多个甲基的四溴双酚 A 型的聚碳酸酯齐聚物。

所述的聚碳酸酯是芳香族聚碳酸酯。

所述的其它助剂为热稳定剂和脱模剂，其中热稳定剂和脱模剂的重量比为 1: 1。

本发明的第二个目的是由以下技术方案实现的：一种高透明阻燃聚碳酸酯薄膜及片材，其特征在于：所述的薄膜及片材由本发明第一个目的所述的高透明阻燃聚碳酸酯制成。

本发明提供的高透明阻燃聚碳酸酯，具有阻燃性好，良好的抗冲击性能，以及在暴露于高温时与通常的受热发射的阻燃聚碳酸酯材料相比，它还降低了毒性。由该种高透明阻燃聚碳酸酯生产加工而成的薄膜或片材，透明度在 90%以上，其阻燃性符合厚度为 0.25mm 的薄膜达到 UL94-V0 等级标准。

本发明具有以下优点：

1. 添加的高效环保溴系阻燃剂在不影响材料透明度的基础上, 大大提高了聚碳酸酯材料的阻燃性能。

2. 所选择的高效环保溴系阻燃剂为含溴的聚碳酸酯齐聚物, 在结构上与聚碳酸酯有非常相近之处, 提高了阻燃剂与基材的相容性。

3. 所选择的高效环保溴系阻燃剂, 完全能满足最严格的 ROHS 指标要求, 不会对人体及环境造成伤害。

4. 采用高效环保溴系阻燃剂, 制备方法简单, 对环境无损害, 其阻燃性能远远优于其他传统的卤系、磷系阻燃剂。

本发明所述的高透明环保阻燃聚碳酸酯可以由以下制备方法实现:

1. 机械预混合

将各分量的环保含溴阻燃剂、其他助剂加入粉状聚碳酸酯基料中, 在高速混料机中混合。混合的方式与时间直接影响粒子的质量以及由粒子生产的薄膜与片材的表面质量。混合的方式采用低混-高混-低混交替进行, 以便基料与阻燃剂及其他助剂能均匀有效的混合与分散。

2. 熔融混合

将高速混合好的混合物放入双螺杆挤出机中熔融共混挤出, 挤出机各区的温度控制在 $220^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 之间。螺杆转速控制在 $15 \sim 45$ 转/分。挤出机各区的温度对于原料粒子的质量至关重要, 温度太高会导致粒子发黄, 温度太低会导致原料粒子在生产薄膜时产生大量的晶点, 影响生产率与产品质量。同时, 在生产过程中控制挤出机的抽真空系统, 抽真空的目的在于抽出熔融塑化粒子中的低分子挥发性物质, 低分子挥发性物质的存在会导致薄膜生产过程中在生产模具表面析出, 大量积累后影响最终薄膜及片

材的表面质量。

3. 冷却切粒

熔融共混物挤出后经室温水浴冷却后切粒即成。冷却水要求是纯净无杂质。同时，在连续生产过程中，由于冷却水的温度会随着生产时间的加长而升高，太高的水温不利于冷却由挤出机抽出的丝成型切粒，因此，在生产过程中，要求控制好冷却水的温度。

具体实施方式

为使贵审查员及公众能进一步了解本发明的特征及其有益效果，特结合实施例对本发明的具体实施方式详细描述如下：

实施例 1：

以重量百分比计，本实施例的高透明阻燃聚碳酸酯包含以下成分及含量：

粉状聚碳酸酯	100
环保含溴阻燃剂	5
热稳定剂	0.25
脱模剂	0.25

实施例 2：

以重量百分比计，本实施例的高透明阻燃聚碳酸酯包含以下成分及含量：

粉状聚碳酸酯	100
环保含溴阻燃剂	10
热稳定剂	0.25

脱模剂 0.25

实施例 3:

以重量百分比计,本实施例的高透明阻燃聚碳酸酯包含以下成分及含量:

粉状聚碳酸酯 100

环保含溴阻燃剂 15

热稳定剂 0.25

脱模剂 0.25

实施例 4:

以重量百分比计,本实施例的高透明阻燃聚碳酸酯包含以下成分及含量:

粉状聚碳酸酯 100

环保含溴阻燃剂 20

热稳定剂 0.25

脱模剂 0.25

上述的实施例中的高透明阻燃聚碳酸酯可以由以下制备方法实现:

1. 机械预混合

将实施例与对比实施例中各分量的粉状聚碳酸酯原料、环保含溴阻燃剂、其他助剂一起加入高速混合搅拌器中进行预混合,高速混料器的转速在 1500rpm 以上,由于所有加入成份均呈粉末状,所以少时搅拌即可达到混合均匀的效果,过长的混合可能由于温度上升导致混料出现结块现象。

2. 熔融共混

将混合好的物料直接加入平行同向双螺杆挤出机中进行熔融共混挤出。挤出机各区的温度要控制在 250~300℃ 之间，螺杆转速控制在主机额定转速的 60~70%。

3. 冷却切粒

熔融共混物从挤出机挤出后进入室温的水浴进行冷却,然后经塑料切粒机切料即可。

为了考察本发明提供的高透明阻燃聚碳酸酯材料的阻燃性能,并与纯聚碳酸酯和添加了阻燃剂的聚碳酸酯的阻燃性能进行对比,将熔混所得的阻燃聚碳酸酯粒料与纯聚碳酸酯粒料经热风循环干燥后,经专门薄膜生产线生产出厚度为 0.25mm 与 0.5mm 的 PC 薄膜并制成标准样条进行燃烧性能测试,采用综合垂直燃烧仪按 ISO1210-1992 规定的标准程序测试,测试结果如下表所示:

配方组成 例	聚碳酸酯(%)	环保阻燃剂(%)	热稳定剂(%)	脱模剂(%)	薄膜的透光率	阻燃级别 (薄膜厚度 0.5mm)	阻燃级别 (薄膜厚度 0.25mm)
对比实施例	100	0	0.25	0.25	90	V-2	V-2
实施例 1	100	5	0.25	0.25	90	V-2	V-2
实施例 2	100	10	0.25	0.25	90	V-1	V-2
实施例 3	100	15	0.25	0.25	90	V-0	V-1
实施例 4	100	20	0.25	0.25	90	V-0	V-0

通过对比实施例与实施例的样品测试结果我们能看出:没有添加阻燃剂的样品的阻燃性能为 V-2 级,也就是材料本身的阻燃级别,添加阻燃剂的量与阻燃级别成正比关系,但过多的添加会带来成本方面升高。

薄膜材料的阻燃性与其自身的厚度直接相关,相同配方组成的原料生产的不同厚度的薄膜,阻燃性与厚度成相反关系,越薄的材料,阻燃性越差,要达到相同等级的阻燃性,就必需加大阻燃剂的添加量。

从例中还可以看出，所选阻燃剂不会影响材料本身的透光率，添加量的多少并不会使材料的透光率下降，特别是应用在要求高透光率基材方面，显得尤为重要。

其他助剂的添加是防止材料在加工过程中由于热、氧化等因素导致材料发黄并使材料的其他性能下降。

上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明内容所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围之内。