



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106947158 A

(43)申请公布日 2017.07.14

---

(21)申请号 201710116450.0	<i>C08K 9/10</i> (2006.01)
(22)申请日 2017.02.28	<i>C08K 3/36</i> (2006.01)
(71)申请人 绵阳朗迪新材料有限公司	<i>C08K 3/22</i> (2006.01)
地址 622660 四川省绵阳市安县界牌镇工	<i>C08K 5/5415</i> (2006.01)
业园区D号路	<i>C08K 5/5313</i> (2006.01)
(72)发明人 朱以江	<i>C08K 5/523</i> (2006.01)
(51) Int. Cl.	<i>C08K 5/3492</i> (2006.01)
<i>C08L 23/12</i> (2006.01)	
<i>C08L 23/14</i> (2006.01)	
<i>C08L 53/00</i> (2006.01)	
<i>C08L 23/16</i> (2006.01)	
<i>C08L 25/06</i> (2006.01)	
<i>C08L 23/08</i> (2006.01)	
<i>C08L 29/14</i> (2006.01)	
<i>C08L 51/06</i> (2006.01)	
<i>C08K 13/06</i> (2006.01)	

权利要求书1页 说明书5页

---

### (54)发明名称

一种无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料

### (57)摘要

一种无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,由包含以下重量份的组分制成:聚丙烯100份、聚苯乙烯树脂10-20份、相容剂4-10份、增韧剂5-10份、无卤复合阻燃剂20-40份、抗收缩剂1-5份、抗氧化剂1-5份、润滑剂3-5份、加工助剂1-5份;所述聚丙烯是以丙烯均聚物、C4-C8烯烃的共聚单体单元的丙烯共聚物或其任意混合物为基体,分散相由含有丙烯单元的重量比为20-70%的乙烯-丙烯无规共聚物、乙烯-丙烯多嵌段共聚物组成的抗冲共聚聚丙烯。本发明所制备的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,通过垂直燃烧、极限氧指数、弯曲性能和冲击性能等测试,证明该复合材料具有优异的阻燃性能和机械性能,具有很好的工业应用价值。

1. 一种无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,由包含以下重量份的组分制成:聚丙烯100份、聚苯乙烯树脂10-20份、相容剂4-10份、增韧剂5-10份、无卤复合阻燃剂20-40份、抗收缩剂1-5份、抗氧剂1-5份、润滑剂3-5份、加工助剂1-5份;

所述聚丙烯是以丙烯共聚物为基体,分散相由乙烯-丙烯无规共聚物、乙烯-丙烯多嵌段共聚物组成的抗冲共聚聚丙烯;

所述基体的丙烯共聚物选自丙烯均聚物、C4-C8烯烃的共聚单体单元的丙烯共聚物或其任意混合物;

所述乙烯-丙烯无规共聚物、乙烯-丙烯多嵌段共聚物含有丙烯单元的重量比为20-70%。

2. 如权利要求1所述的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,所述聚苯乙烯树脂为弯曲强度为40-50MPa,冲击强度0.12-0.16N/M的高抗冲聚苯乙烯树脂。

3. 如权利要求1所述的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,所述相容剂为甲基丙烯酸缩水甘油酯、马来酸酐接枝聚丙烯和马来酸酐-苯乙烯接枝聚丙烯中的一种或几种。

4. 如权利要求1所述的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,所述增韧剂为乙烯辛烯共聚物、聚乙烯醇缩丁醛和聚醋酸乙烯中的一种或几种。

5. 如权利要求1所述的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,所述无卤阻燃剂各组分的重量份数为:氢氧化镁100-150份,氢氧化铝150-200份,硅酸酯2-10份,3-羟基苯基磷酸基丙烯酸10-20份,对苯二酚磷酸酯20-40份,氰尿酸三聚氰胺5-15份。

6. 如权利要求1所述的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,所述抗收缩剂为改性纳米二氧化硅,所述改性纳米二氧化硅的粒径为10-20nm,所述纳米二氧化硅为利用带有功能团的功能化弹性体共聚物包覆纳米级二氧化硅的粉体,所述功能化弹性体共聚物的包覆量为被包覆纳米二氧化硅重量的1-10%。

7. 如权利要求6所述的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,所述功能化弹性体共聚物为乙烯-辛烯共聚物接枝甲基丙烯酸缩水甘油酯或苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物。

8. 如权利要求1所述的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,所述抗氧剂为亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯基)酯或2,2亚甲基-双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)。

9. 如权利要求1所述的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,所述润滑剂为聚乙烯蜡、聚丙烯蜡和聚酰胺蜡中的一种或几种。

10. 如权利要求1所述的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,其特征在于,所述加工助剂是硬脂酸钙、硬脂酸锌和硬脂酸镁中的一种或几种。

## 一种无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料

### 技术领域

[0001] 本发明涉及塑料领域,尤其涉及一种无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 聚丙烯改性材料作为通用塑料本身具有很多优点,聚丙烯为无毒、无味的乳白色高结晶的聚合物,密度只有 $0.90-0.91\text{g}/\text{cm}^3$ ,是目前所有塑料中最轻的品种之一。聚丙烯有较高的介电系数,且随温度的上升,可以用来制作受热的电器绝缘制品。它的击穿电压也很高,适合用作电器配件等。其抗电压、耐电弧性好,因而具有良好的电性能和高频绝缘性且不受湿度影响,但聚丙烯材料为结晶性塑料,玻璃化温度较高,低温时变脆,不耐磨、易老化、不防火等缺点。应用于电子电气、LED、防火建筑等行业,须对其防火改性,满足行业内的防火要求,传统的阻燃剂是以卤锑复合阻燃体系为主要成分,随着人们对环境的关注度越来越高,加之欧盟的无卤化进程加快,无卤阻燃聚丙烯成为近年来研发与应用的热点,含锑的无机阻燃剂如三氧化二锑也常常被作为阻燃材料应用,但其阻燃功效主要体现在协助卤锑复合阻燃体系的阻燃,自身阻燃功效很低,或者几乎没有,并且卤锑复合阻燃体系中的三氧化二锑有一定毒性,使用受到限制。传统的无卤阻燃聚丙烯,由于其阻燃体系中磷、氮成份包覆处理不好与聚丙烯相容度不高,加之阻燃剂加入量大,导致材料综合性能较差,且不能加入抗收缩的填充物,导致材料收缩率一直很大,尺寸稳定性差,从而限制了无卤阻燃聚丙烯在低收缩尺寸要求与高抗冲要求的产品上的应用。

### 发明内容

[0003] 本发明目的是为了解决上述现有技术存在的问题,从而提供一种无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料。

[0004] 本发明还提供一种无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料的制备方法。

[0005] 本发明采用如下技术方案予以实现:

[0006] 一种无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,由包含以下重量份的组分制成:聚丙烯100份、聚苯乙烯树脂10-20份、相容剂4-10份、增韧剂5-10份、无卤复合阻燃剂20-40份、抗收缩剂1-5份、抗氧剂1-5份、润滑剂3-5份、加工助剂1-5份。

[0007] 优选的,所述聚丙烯是以丙烯共聚物为基体,分散相由乙烯-丙烯无规共聚物、乙烯-丙烯多嵌段共聚物组成的抗冲共聚聚丙烯。

[0008] 优选的,所述基体的丙烯共聚物选自丙烯均聚物、C4-C8烯烃的共聚单体单元的丙烯共聚物或其任意混合物。

[0009] 优选的,所述乙烯-丙烯无规共聚物、乙烯-丙烯多嵌段共聚物含有丙烯单元的重量比为20-70%。

[0010] 优选的,所述聚苯乙烯树脂为弯曲强度为40-50MPa,冲击强度0.12-0.16N/M的高抗冲聚苯乙烯树脂。

[0011] 优选的,所述相容剂为甲基丙烯酸缩水甘油酯、马来酸酐接枝聚丙烯和马来酸酐-

苯乙烯接枝聚丙烯中的一种或几种。

[0012] 优选的,所述增韧剂为乙烯辛烯共聚物、聚乙烯醇缩丁醛和聚醋酸乙烯中的一种或几种。

[0013] 优选的,所述无卤阻燃剂各组分的重量份数为:氢氧化镁100-150份,氢氧化铝150-200份,硅酸酯2-10份,3-羟基苯基磷酰基丙酸10-20份,对苯二酚磷酸酯20-40份,氰尿酸三聚氰胺5-15份。

[0014] 优选的,所述抗收缩剂为改性纳米二氧化硅,所述改性纳米二氧化硅的粒径为10-20nm,所述纳米二氧化硅为利用带有功能团的功能化弹性体共聚物包覆纳米级二氧化硅的粉体,所述功能化弹性体共聚物的包覆量为被包覆纳米二氧化硅重量的1-10%。

[0015] 优选的,所述功能化弹性体共聚物为乙烯-辛烯共聚物接枝甲基丙烯酸缩水甘油酯或苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物。

[0016] 优选的,所述抗氧剂为亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯基)酯或2,2亚甲基-双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)。

[0017] 优选的,所述润滑剂为聚乙烯蜡、聚丙烯蜡和聚酰胺蜡中的一种或几种。

[0018] 优选的,所述加工助剂是硬脂酸钙、硬脂酸锌和硬脂酸镁中的一种或几种。

[0019] 一种无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料的制备方法,该方法包括如下步骤:

[0020] 1)、按照无卤阻燃剂各组分重量份数称取原料,在混料机中均化20min-30min;

[0021] 2)、改性纳米二氧化硅的选取;

[0022] 3)、按照按配方各组分重量份数称取原料,搅拌均匀混合;

[0023] 4)、将混合好的物料投入挤出机挤出粒料烘干后,得到无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料。

[0024] 实施本发明的有益效果在于:

[0025] 本发明所制备的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料,不含有卤素而得以体现环保,其极限氧指数LOI可达到34,在保证材料具备UL94V-0(1.6毫米)阻燃等级的同时,材料的冲击性能明显提高,弯曲强度大于56~80MPa,缺口冲击强度大于12.0~15.0kJ/m<sup>2</sup>甚至更高,材料的冲击断裂方式由之前的脆性断裂转变为韧性断裂。

## 具体实施方式

[0026] 以下通过实施例更加详细地阐述本发明的内容。

[0027] 实施例1:

[0028] 第一步:按照下文所述重量分数称取无卤阻燃剂各种原料

[0029] 氢氧化镁100份,氢氧化铝150份,硅酸酯10份,3-羟基苯基磷酰基丙酸20份,对苯二酚磷酸酯40份,氰尿酸三聚氰胺15份;

[0030] 将上述聚丙烯粉、增韧剂和抗氧剂放入转速为300-800转/分钟的高混机中混合20min-30min,使各种组分分散均匀。

[0031] 第二步:改性纳米二氧化硅的选取

[0032] 改性纳米二氧化硅为采用现有技术并利用带有功能团的功能化弹性体的共聚物包覆纳米级二氧化硅的粉体,且要求共聚物乙烯-辛烯共聚物接枝甲基丙烯酸缩水甘油酯的包覆量为被包覆二氧化硅重量的5%,改性纳米二氧化硅的粒径为15nm。

- [0033] 第三步:按照下述质量比例进行配料
- [0034] 聚丙烯100份,所述聚丙烯的基体为丙烯均聚物,分散相为乙烯-丙烯无规共聚物组成的抗冲共聚聚丙烯,所述乙烯-丙烯无规共聚物中含有丙烯单元的重量比为30%;
- [0035] 聚苯乙烯树脂10份,所述聚苯乙烯树脂为弯曲强度为40MPa,冲击强度0.16N/M的高抗冲聚苯乙烯树脂;
- [0036] 相容剂4份,所述相容剂为甲基丙烯酸缩水甘油酯;
- [0037] 增韧剂5份,所述增韧剂为乙烯辛烯共聚物;
- [0038] 无卤复合阻燃剂40份,所述无卤复合阻燃剂选自第一步制备的无卤复合阻燃剂;
- [0039] 抗收缩剂5份,所述抗收缩剂为选自第二步制备的抗收缩剂;
- [0040] 抗氧剂5份,所述抗氧剂为亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯基)酯;
- [0041] 润滑剂4份,所述润滑剂为聚乙烯蜡;
- [0042] 加工助剂2份,所述加工助剂为硬脂酸钙和硬脂酸锌,二者质量比例为1:1;
- [0043] 将配好的物料放入高混机中高速搅拌,均匀混合。
- [0044] 第四步:将混合好的物料倒入自动喂料机,采用双螺杆挤出机挤出聚丙烯复合材料粒料;双螺杆挤出机的挤出段温度为180℃、190℃、200℃、190℃,螺杆转速为100rpm;挤出的粒料在70℃下烘干24h后得到无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料。
- [0045] 此实施例的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料性能参数参见表1。
- [0046] 实施例2:
- [0047] 第一步:按照下文所述重量分数称取无卤阻燃剂各种原料
- [0048] 氢氧化镁110份,氢氧化铝160份,硅酸酯8份,3-羟基苯基磷酰基丙酸20份,对苯二酚磷酸酯30份,氰尿酸三聚氰胺12份;
- [0049] 将上述聚丙烯粉、增韧剂和抗氧剂放入转速为300-800转/分钟的高混机中混合20min-30min,使各种组分分散均匀。
- [0050] 第二步:改性纳米二氧化硅的选取
- [0051] 改性纳米二氧化硅为采用现有技术并利用带有功能团的功能化弹性体的共聚物包覆纳米级二氧化硅的粉体,且要求共聚物乙烯-辛烯共聚物接枝甲基丙烯酸缩水甘油酯的包覆量为被包覆二氧化硅重量的7%,改性纳米二氧化硅的粒径为10nm。
- [0052] 第三步:按照下述质量比例进行配料
- [0053] 聚丙烯100份,所述聚丙烯的基体为丙烯和C4烯烃共聚单体单元的丙烯共聚物,分散相为乙烯-丙烯多嵌段共聚物组成的抗冲共聚聚丙烯,所述乙烯-丙烯多嵌段共聚物中含有丙烯单元的重量比为40%;
- [0054] 聚苯乙烯树脂10份,所述聚苯乙烯树脂为弯曲强度为42MPa,冲击强度0.16N/M的高抗冲聚苯乙烯树脂;
- [0055] 相容剂5份,所述相容剂为马来酸酐接枝聚丙烯;
- [0056] 增韧剂6份,所述增韧剂为聚乙烯醇缩丁醛;
- [0057] 无卤复合阻燃剂35份,所述无卤复合阻燃剂选自第一步制备的无卤复合阻燃剂;
- [0058] 抗收缩剂2份,所述抗收缩剂为选自第二步制备的抗收缩剂;
- [0059] 抗氧剂4份,所述抗氧剂为2,2亚甲基-双(4-甲基-6-叔丁基苯酚);
- [0060] 润滑剂4份,所述润滑剂为聚丙烯蜡;

- [0061] 加工助剂3份,所述加工助剂为硬脂酸镁和硬脂酸锌,二者质量比例为1:2;
- [0062] 将配好的物料放入高混机中高速搅拌,均匀混合。
- [0063] 第四步:、将混合好的物料倒入自动喂料机,采用双螺杆挤出机挤出聚丙烯复合材料粒料;双螺杆挤出机的挤出段温度为180℃、190℃、200℃、190℃,螺杆转速为105rpm;挤出的粒料在70℃下烘干24h后得到无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料。
- [0064] 此实施例的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料性能参数参见表1。
- [0065] 实施例3:
- [0066] 第一步:按照下文所述重量分数称取无卤阻燃剂各种原料
- [0067] 氢氧化镁100份,氢氧化铝200份,硅酸酯5份,3-羟基苯基磷酰基丙酸10份,对苯二酚磷酸酯30份,氰尿酸三聚氰胺10份;
- [0068] 将上述聚丙烯粉、增韧剂和抗氧剂放入转速为300-800转/分钟的高混机中混合20min-30min,使各种组分分散均匀。
- [0069] 第二步:改性纳米二氧化硅的选取
- [0070] 改性纳米二氧化硅为采用现有技术并利用带有功能团的功能化弹性体的共聚物包覆纳米级二氧化硅的粉体,且要求共聚物苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物的包覆量为被包覆二氧化硅重量的8%,改性纳米二氧化硅的粒径为20nm。
- [0071] 第三步:按照下述质量比例进行配料
- [0072] 聚丙烯100份,所述聚丙烯的基体为丙烯、C4和C8烯烃共聚单体单元的丙烯共聚物,分散相为乙烯-丙烯多嵌段共聚物组成的抗冲共聚聚丙烯,所述乙烯-丙烯多嵌段共聚物中含有丙烯单元的重量比为50%;
- [0073] 聚苯乙烯树脂15份,所述聚苯乙烯树脂为弯曲强度为45MPa,冲击强度0.14N/M的高抗冲聚苯乙烯树脂;
- [0074] 相容剂6份,所述相容剂为马来酸酐-苯乙烯接枝聚丙烯;
- [0075] 增韧剂8份,所述增韧剂为聚醋酸乙烯;
- [0076] 无卤复合阻燃剂35份,所述无卤复合阻燃剂选自第一步制备的无卤复合阻燃剂;
- [0077] 抗收缩剂2份,所述抗收缩剂为选自第二步制备的抗收缩剂;
- [0078] 抗氧剂3份,所述抗氧剂为2,2亚甲基-双(4-甲基-6-叔丁基苯酚);
- [0079] 润滑剂3份,所述润滑剂为聚酰胺蜡;
- [0080] 加工助剂5份,所述加工助剂为硬脂酸镁和硬脂酸锌,二者质量比例为2:1;
- [0081] 将配好的物料放入高混机中高速搅拌,均匀混合。
- [0082] 第四步:、将混合好的物料倒入自动喂料机,采用双螺杆挤出机挤出聚丙烯复合材料粒料;双螺杆挤出机的挤出段温度为180℃、190℃、200℃、190℃,螺杆转速为110rpm;挤出的粒料在70℃下烘干24h后得到无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料。
- [0083] 此实施例的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料性能参数参见表1。
- [0084] 实施例4:
- [0085] 第一步:按照下文所述重量分数称取无卤阻燃剂各种原料
- [0086] 氢氧化镁150份,氢氧化铝150份,硅酸酯7份,3-羟基苯基磷酰基丙酸15份,对苯二酚磷酸酯35份,氰尿酸三聚氰胺10份;
- [0087] 将上述聚丙烯粉、增韧剂和抗氧剂放入转速为300-800转/分钟的高混机中混合

20min-30min,使各种组分分散均匀。

[0088] 第二步:改性纳米二氧化硅的选取

[0089] 改性纳米二氧化硅为采用现有技术并利用带有功能团的功能化弹性体的共聚物包覆纳米级二氧化硅的粉体,且要求共聚物苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物的包覆量为被包覆二氧化硅重量的10%,改性纳米二氧化硅的粒径为10nm。

[0090] 第三步:按照下述质量比例进行配料

[0091] 聚丙烯100份,所述聚丙烯的基体为丙烯、C5和C6烯烃共聚单体单元的丙烯共聚物,分散相为乙烯-丙烯无规共聚物组成的抗冲共聚聚丙烯,所述乙烯-丙烯无规共聚物中含有丙烯单元的重量比为60%;

[0092] 聚苯乙烯树脂20份,所述聚苯乙烯树脂为弯曲强度为48MPa,冲击强度0.16N/M的高抗冲聚苯乙烯树脂;

[0093] 相容剂8份,所述相容剂为马来酸酐接枝聚丙烯和马来酸酐-苯乙烯接枝聚丙烯,二者质量比例为2:1;

[0094] 增韧剂5份,所述增韧剂为乙烯辛烯共聚物和聚乙烯醇缩丁醛,二者质量比例为1:1;

[0095] 无卤复合阻燃剂25份,所述无卤复合阻燃剂选自第一步制备的无卤复合阻燃剂;

[0096] 抗收缩剂3份,所述抗收缩剂为选自第二步制备的抗收缩剂;

[0097] 抗氧剂5份,所述抗氧剂为2,2亚甲基-双(4-甲基-6-叔丁基苯酚);

[0098] 润滑剂3份,所述润滑剂为聚酰胺蜡;

[0099] 加工助剂1份,所述加工助剂为硬脂酸镁;

[0100] 将配好的物料放入高混机中高速搅拌,均匀混合。

[0101] 第四步:、将混合好的物料倒入自动喂料机,采用双螺杆挤出机挤出聚丙烯复合材料粒料;双螺杆挤出机的挤出段温度为180℃、190℃、200℃、190℃,螺杆转速为100rpm;挤出的粒料在70℃下烘干24h后得到无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料。

[0102] 此实施例的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料性能参数参见表1。

[0103] 由上述实施例1至4得到的无卤高抗冲阻燃聚丙烯材料经测试具有如下技术效果:

[0104] 表1

[0105]

性能参数	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4
极限氧指数LOI	30	34	32	34
阻燃性 (UL-94-1.6mm)	V-0	V-0	V-0	V-0
弯曲强度MPa	63	73	70	80
缺口冲击强度kJ/m <sup>2</sup>	12.0	13.4	12.8	15.5
断裂方式	韧性	韧性	韧性	韧性