



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105199187 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201410630826. 6 *CO8K 9/10*(2006. 01)  
(22) 申请日 2014. 11. 11 *CO8K 3/32*(2006. 01)  
(71) 申请人 无锡工艺职业技术学院 *CO8K 3/36*(2006. 01)  
地址 214206 江苏省无锡市宜兴市荆邑南路 *H01B 3/44*(2006. 01)  
99 号  
(72) 发明人 孙安 孔德忠 张科峰  
(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204  
代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.  
*CO8L 23/06*(2006. 01)  
*CO8L 23/16*(2006. 01)  
*CO8L 23/08*(2006. 01)  
*CO8L 51/00*(2006. 01)  
*CO8L 51/06*(2006. 01)  
*CO8L 91/06*(2006. 01)  
*CO8K 13/06*(2006. 01)  
*CO8K 9/04*(2006. 01)  
*CO8K 3/22*(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料

(57) 摘要

本发明公开了一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,按重量份数由以下组份组成:聚乙烯 50 ~ 100 份,聚乙烯接枝共聚物 50 ~ 100 份,相容剂 20 ~ 60 份,高效阻燃剂 180 ~ 250 份,抗氧剂 0.2 ~ 5 份,高分散剂 5 ~ 40 份,硅烷偶联剂 1 ~ 10 份。本发明解决了以往阻燃电缆料挤出效率慢、能耗过高的问题,同时本发明还具有环保、低烟、无毒等特点。

1. 一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,其特征在于:按重量份数由以下组份组成:

聚乙烯	50 ~ 100 份;
聚乙烯接枝共聚物	50 ~ 100 份;
相容剂	20 ~ 60 份;
高效阻燃剂	180 ~ 250 份;
抗氧化剂	0.2 ~ 5 份;
高分散剂	5 ~ 40 份;
硅烷偶联剂	1 ~ 10 份。

2. 根据权利要求 1 所述的一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,其特征在于:所述聚乙烯为低密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、茂金属聚乙烯、高密度聚乙烯中的一种或多种混合物。

3. 根据权利要求 1 所述的一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,其特征在于:所述聚乙烯接枝共聚物为乙烯-丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯、乙烯醋酸乙烯共聚物中的一种或多种混合物。

4. 根据权利要求 1 所述的一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,其特征在于:所述相容剂为乙烯醋酸乙烯共聚物接枝马来酸酐、热塑性弹性体接枝马来酸酐、聚乙烯接枝马来酸酐中的一种或多种混合物。

5. 根据权利要求 1 所述的一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,其特征在于:所述高效阻燃剂为高温氢氧化铝、偶联剂改性氢氧化镁、超细微胶囊包覆红磷、纳米二氧化硅中的一种或多种混合物。

6. 根据权利要求 1 所述的一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,其特征在于:所述抗氧化剂为四[ $\beta$ -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯 1010、硫代二丙酸双月桂酯 DLTP、对苯二胺类防老剂 DTPD、2-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)2246 中的一种或多种混合物。

7. 根据权利要求 1 所述的一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,其特征在于:所述高分散剂为勃姆石、极性聚乙烯蜡、高分子量石蜡中的一种或多种混合物。

8. 根据权利要求 1 所述的一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,其特征在于:所述硅烷偶联剂为甲基丙烯酰氧基硅烷、硅烷酯类硅烷、异氰酸酯基硅烷中的一种或多种混合物。

## 一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种电缆料,具体涉及一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料。

### 背景技术

[0003] 随着国内电缆行业的迅速发展,常规性能的电缆料已经不能完全满足电缆厂越来越多样化的使用需求,现今的电缆料为了达到高阻燃要求,阻燃剂添加量过大,致使在电缆挤出过程中出现电流挤出过高,挤出速度过慢能耗过大的问题。

### 发明内容

[0004] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种阻燃性能好且挤出过程中能量消耗低的低能耗高阻燃低烟无卤电缆料。

[0005] 技术方案:为实现上述目的,本发明提供一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料,按重量份数由以下组份组成:

聚乙烯	50 ~ 100 份;
聚乙烯接枝共聚物	50 ~ 100 份;
相容剂	20 ~ 60 份;
高效阻燃剂	180 ~ 250 份;
抗氧化剂	0.2 ~ 5 份;
高分散剂	5 ~ 40 份;
硅烷偶联剂	1 ~ 10 份。

[0006] 作为优选,所述聚乙烯为低密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、茂金属聚乙烯、高密度聚乙烯中的一种或多种混合物。

[0007] 作为优选,所述聚乙烯接枝共聚物为乙烯-丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯、乙烯醋酸乙烯共聚物中的一种或多种混合物。

[0008] 作为优选,所述相容剂为乙烯醋酸乙烯共聚物接枝马来酸酐、热塑性弹性体接枝马来酸酐、聚乙烯接枝马来酸酐中的一种或多种混合物。

[0009] 作为优选,所述高效阻燃剂为高温氢氧化铝、偶联剂改性氢氧化镁、超细微胶囊包覆红磷、纳米二氧化硅中的一种或多种混合物。

[0010] 作为优选,所述抗氧化剂为四[ $\beta$ -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯 1010、硫代二丙酸双月桂酯 DLTP、对苯二胺类防老剂 DTPD、2-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚) 2246 中的一种或多种混合物。

[0011] 作为优选,所述高分散剂为勃姆石、极性聚乙烯蜡、高分子量石蜡中的一种或多种混合物。

[0012] 作为优选,所述硅烷偶联剂为甲基丙烯酰氧基硅烷、硅烷酯类硅烷、异氰酸酯基硅

烷中的一种或多种混合物。

[0013] 本发明的制备方法为：将聚乙烯、聚乙烯接枝共聚物、相容剂在搅拌机中混合均匀后采用高精度的失重喂料系统输送至储料仓并通过粉体失重喂料系统加入由高效阻燃剂、抗氧化剂、高分散剂混合而成的粉料，然后通过双螺杆挤出造粒，硅烷偶联剂则在双螺杆塑化段通过液体喷枪打进双螺杆内部。

[0014] 在上述本发明的制备过程中，聚乙烯决定了材料初始的机械性能，其强度在 8 ~ 40MPa，断裂伸长率为 80% ~ 1000%，熔融指数为 0.1 ~ 10g/10min；聚乙烯接枝共聚物改善了聚乙烯本身的非极性结构，降低了电缆料成品的结晶性，使本发明具有更好的韧性；相容剂的加入增强了基体树脂与粉料之间的结合性，使得本发明的挤出性能显著提高；本发明的高效阻燃剂不同于以往的常规阻燃剂，通过一定比例复配使用，可以在少量添加的同时达到理想的阻燃效果；四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯 1010 和硫代二丙酸双月桂酯 DLTP 为常规阻燃剂，对苯二胺类防老剂 DTPD 和 2-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚) 2246 在添加量较少的情况下也能达到很好的抗氧化效果；高分散剂的加入大大降低了电缆挤出时所需要的能耗，它通过其本身的分子结构，在材料与螺杆之间形成润滑膜，使挤出速度更快，能耗更低；硅烷偶联剂可以更好的提供粉料和粒料之间的分子间作用力，使材料具有更好阻燃性的同时，机械性能的下降低缓。

[0015] 有益效果：本发明与现有技术相比通过加入高分散剂来降低物料在螺杆中的挤出压力进而降低了能耗，加入高效阻燃剂在减少了添加量的同时也提高了材料的阻燃性能，解决了以往阻燃电缆料挤出效率慢、能耗过高的问题，同时本发明还具有环保、低烟、无毒等特点。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合实施例对本发明作更进一步的说明。

[0017] 实施例一：

一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料，按重量份数由以下组份组成：

低密度聚乙烯	50 份
线性低密度聚乙烯	25 份
茂金属聚乙烯	25 份
乙烯-丙烯酸共聚物	50 份
乙烯醋酸乙烯共聚物接枝马来酸酐	20 份
高温氢氧化铝	140 份
偶联剂改性氢氧化镁	20 份
超细微胶囊包覆红磷	2 份
纳米二氧化硅	18 份
DTPD	0.5 份
勃姆石	20 份
极性聚乙烯蜡	10 份
高分子量石蜡	10 份
甲基丙烯酰氧基硅烷	0.5 份

硅烷酯类硅烷 0.5 份

将低密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、茂金属聚乙烯、乙烯-丙烯酸共聚物、乙烯醋酸乙烯共聚物接枝马来酸酐在搅拌机中混合均匀后采用高精度的失重喂料系统输送至储料仓并通过粉体失重喂料系统加入由高温氢氧化铝、偶联剂改性氢氧化镁、超细微胶囊包覆红磷、纳米二氧化硅、DTPD、勃姆石、极性聚乙烯蜡、高分子量石蜡混合而成的粉料，然后通过双螺杆挤出造粒，甲基丙烯酰氧基硅烷和硅烷酯类硅烷则在双螺杆塑化段通过液体喷枪打进双螺杆内部。

[0018] 实施例二：

一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料，按重量份数由以下组份组成：

低密度聚乙烯	25 份
高密度聚乙烯	25 份
乙烯-丙烯酸乙酯	50 份
乙烯醋酸乙烯共聚物	50 份
乙烯醋酸乙烯共聚物接枝马来酸酐	10 份
热塑性弹性体接枝马来酸酐	30 份
聚乙烯接枝马来酸酐	20 份
高温氢氧化铝	160 份
偶联剂改性氢氧化镁	60 份
超细微胶囊包覆红磷	10 份
纳米二氧化硅	20 份
1010	3 份
DLTP	2 份
高分子量石蜡	5 份
甲基丙烯酰氧基硅烷	5 份
异氰酸酯基硅烷	5 份

将低密度聚乙烯、高密度聚乙烯、乙烯-丙烯酸乙酯、乙烯醋酸乙烯共聚物、乙烯醋酸乙烯共聚物接枝马来酸酐、热塑性弹性体接枝马来酸酐、聚乙烯接枝马来酸酐在搅拌机中混合均匀后采用高精度的失重喂料系统输送至储料仓并通过粉体失重喂料系统加入由高温氢氧化铝、偶联剂改性氢氧化镁、超细微胶囊包覆红磷、纳米二氧化硅、1010、DLTP、高分子量石蜡混合而成的粉料，然后通过双螺杆挤出造粒，甲基丙烯酰氧基硅烷和异氰酸酯基硅烷则在双螺杆塑化段通过液体喷枪打进双螺杆内部。

[0019] 实施例三：

一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料，按重量份数由以下组份组成：

低密度聚乙烯	30 份
线性低密度聚乙烯	20 份
茂金属聚乙烯	20 份
乙烯-丙烯酸共聚物	30 份
乙烯-丙烯酸乙酯	10 份
乙烯醋酸乙烯共聚物	40 份

热塑性弹性体接枝马来酸酐	10 份
聚乙烯接枝马来酸酐	15 份
偶联剂改性氢氧化镁	140 份
超细微胶囊包覆红磷	30 份
纳米二氧化硅	30 份
DTPD	0.1 份
2246	0.1 份
勃姆石	10 份
极性聚乙烯蜡	5 份
高分子量石蜡	5 份
甲基丙烯酰氧基硅烷	2.5 份
异氰酸酯基硅烷	2.5 份

将低密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、茂金属聚乙烯、乙烯-丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸乙酯、乙烯醋酸乙烯共聚物、热塑性弹性体接枝马来酸酐、聚乙烯接枝马来酸酐、在搅拌机中混合均匀后采用高精度的失重喂料系统输送至储料仓并通过粉体失重喂料系统加入由偶联剂改性氢氧化镁、超细微胶囊包覆红磷、纳米二氧化硅、DTPD、2246、勃姆石、极性聚乙烯蜡、高分子量石蜡混合而成的粉料，然后通过双螺杆挤出造粒，甲基丙烯酰氧基硅烷和异氰酸酯基硅烷则在双螺杆塑化段通过液体喷枪打进双螺杆内部。

[0020] 将实施例 1~3 的电缆料在电缆厂挤出后所得性能数据如表 1：

表 1 实施例性能测试结果

实验项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	高阻燃低烟无卤电缆料	低能耗低烟无卤电缆料
拉伸强度(MPa)	14.20	12.59	13.12	12.33	11.99
断裂伸长率(%)	179	185	192	174	200
氧指数	45	46	48	45	38
电缆挤出电流(A)	42	38	36	52	39
电缆挤出速度(m/min)	25	24	24	18	24
成缆后阻燃等级	成束 A	成束 A	成束 A	成束 A	成束 C

根据表 1 可知，实施例 1~3 中的一种低能耗高阻燃低烟无卤电缆料在成缆后无论阻燃效果还是能源损耗均小于以往的高阻燃低烟无卤电缆料和低能耗低烟无卤电缆料。

[0021] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。