



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102532692 A

(43) 申请公布日 2012.07.04

(21) 申请号 201010609151.9

(22) 申请日 2010.12.28

(71) 申请人 上海普利特复合材料股份有限公司
地址 201707 上海市青浦区工业园区新业路
558 号

(72) 发明人 陈通华 张鹰 张祥福 周文

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
31213

代理人 王敏杰

(51) Int. Cl.

C08L 23/12 (2006.01)

C08L 53/00 (2006.01)

C08K 13/02 (2006.01)

C08K 3/34 (2006.01)

C08K 3/30 (2006.01)

B29C 47/92 (2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 7 页

(54) 发明名称

硅灰石改性聚丙烯复合材料

(57) 摘要

本发明涉及一种硅灰石改性的聚丙烯复合材料,采用一种高长径比的填料来改善聚丙烯材料的抗飞石冲击性能,将聚丙烯、无机填料、增韧剂、抗氧剂、其它添加剂在高速搅拌机中混合,再放入双螺杆挤出机中,通过侧向喂料的方式加入硅灰石,经熔融挤出后冷却、干燥、切粒即得成品。本发明的优点是在保证聚丙烯材料原有性能的基础上,明显改善了聚丙烯材料的抗飞石冲击性能,从而更好地满足行业对材料的要求。

1. 一种硅灰石改性聚丙烯复合材料,其特征在于,包括如下组分:

聚丙烯	58~89 重量份;
硅灰石	5~20 重量份;
其他无机填料	5~10 重量份;
增韧剂	0~10 重量份;
抗氧化剂	0.1~1 重量份;
其它添加剂	0~4 重量份;

其中,所述聚丙烯为均聚丙烯或共聚聚丙烯,所述其他添加剂为颜色添加剂、光稳定剂、润滑剂中的一种或多种组合。

2. 根据权利要求1所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述增韧剂为乙烯/辛烯线性共聚物。

3. 根据权利要求2所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述增韧剂为190℃、2.16kg负荷下熔融指数为0.5~10g/min的乙烯/辛烯线性共聚物。

4. 根据权利要求1所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述硅灰石长径比为3:1~20:1。

5. 根据权利要求1所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述聚丙烯为230℃、2.16kg负荷下熔融指数为5~60g/10min的聚丙烯。

6. 根据权利要求1所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述均聚丙烯结晶度 $\geq 70\%$,等规度 $\geq 99\%$ 。

7. 根据权利要求1所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述共聚聚丙烯为乙烯/丙烯嵌段共聚物。

8. 根据权利要求7所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述乙烯/丙烯嵌段共聚物中,乙烯单体重单元摩尔含量为4~10%。

9. 根据权利要求1所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述其他无机填料为滑石粉、硫酸钡或其混合。

10. 根据权利要求9所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述其他无机填料平均粒径为1~10 μm 。

11. 根据权利要求1所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述抗氧化剂包括主抗氧化剂和辅抗氧化剂,所述主抗氧化剂为受阻酚或硫酯类抗氧化剂中的一种或多种组合,所述辅抗氧化剂为亚磷酸盐或亚磷酸酯类抗氧化剂中的一种或多种组合。

12. 根据权利要求11所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述主抗氧化剂为1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)-1,3,5-三嗪-2,4,6[1H,3H,5H]三酮、四[β -(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯、硫代二丙酸硬脂醇酯中一种或多种组合。

13. 根据权利要求11所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述辅抗氧化剂为双十八烷基季戊四醇双亚磷酸酯、亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯)酯中的一种或其组合。

14. 根据权利要求1所述的聚丙烯复合材料,其特征在于,所述润滑剂为酯类润滑剂、脂肪酸类润滑剂中的一种或多种组合。

15. 一种如权利要求1所述的硅灰石改性聚丙烯复合材料的制备方法,其特征在于,步骤如下:

步骤 1,按照下述组分和重量配比称取原料:

聚丙烯	58~89 重量份;
硅灰石	5~20 重量份;
其他无机填料	5~10 重量份;
增韧剂	0~10 重量份;
抗氧化剂	0.1~1 重量份;
其它添加剂	0~4 重量份;

其中,所述聚丙烯为均聚丙烯或共聚聚丙烯,所述其他添加剂为颜色添加剂、光稳定剂、润滑剂中的一种或多种组合;

步骤 2,硅灰石之外的组分混合加入双螺杆挤出机,并侧向喂料加入硅灰石,熔融挤出造粒;所述挤出工艺条件为:一区 190 ~ 200℃,二区 200 ~ 210℃,三区 210 ~ 220℃,四区 205 ~ 215℃;整个挤出过程的停留时间为 1 ~ 2 分钟,压力为 12 ~ 18Mpa。

硅灰石改性聚丙烯复合材料

技术领域

[0001] 本发明涉及一种聚丙烯复合材料,尤其涉及一种硅灰石改性的具有抗飞石冲击性能的聚丙烯复合材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 聚丙烯因具有密度小(约 $0.9\text{g}/\text{cm}^3$)、价格低、加工成型性好及综合性能良好等优点,广泛应用于汽车内外饰件和电子、电器产品的外壳等,是目前增长速度最快的通用热塑性塑料之一。

[0003] 但纯聚丙烯的耐热性能以及刚性较低,人们常常在聚丙烯中添加滑石粉等矿物来进一步提高材料的耐热性能以及刚性。如 PCT 专利 W02002/051932A 公开了一种用于车轮外胎的聚丙烯组合物,具有优异的涂布能力和刚性耐冲击性能,专利 CN1580115A 公开的耐划痕滑石粉填充聚丙烯组成,将聚丙烯与滑石粉、以及其他添加剂共混熔融挤出,改善了聚丙烯材料的抗划痕性能和刚性;专利 CN1068021C 公开的滑石粉填充聚丙烯组合物,加入乙丙橡胶和 30~35%滑石粉,获得高刚度的改性聚丙烯;专利 CN1631959A 公开的滑石粉填充聚丙烯,也获得了高刚性和高耐热性能。

[0004] 但是滑石粉填充会降低聚丙烯改性材料抵抗异物对其表面撞击的能力。由于聚丙烯改性材料的表面很容易在异物(如飞石)的撞击下发生局部破裂,露出基体里面填充的白色的矿物粉(如滑石粉),即在飞石撞击下产生白点;而汽车某些零部件例如轮罩、格栅以及汽车底盘附近的零部件的表面在使用环境中很容易受到飞石的撞击,此外汽车零部件在运输和使用过程中也常常不可避免地会与硬物相碰撞,而在表面产生缺陷从而影响产品的外观。所以许多整车厂也会对相关材料的抗飞石冲击性能提出了要求。因此如何提高聚丙烯材料的抗飞石冲击性能也就引起越来越多的关注。

[0005] 但是目前对如何提高聚丙烯材料的抗飞石冲击性的研究还比较少,且主要的研究都集中通过在零件表面喷涂油漆来提高零件的抗飞石冲击方面,如中国专利 CN1133757A 公开的汽车涂抗石击涂料,中国专利 CN1068897C 公开的水基汽车防石击涂料,中国专利 CN101875788A 公开的水乳型防护蜡,中国专利 CN101747829A 公开的一种抗石击汽车中涂漆,中国专利 CN101880496A 公开的一种 PVC 防石击涂料, PCT 专利 W095/35350A 公开的水稀释性石击防护涂料,德国专利 DE102006048926.8 公开的水性涂料组合物和德国专利 DE19504947.0 公开的水稀释性防护涂料。也有人采用在聚丙烯材料中加入玻璃纤维的方法来提高聚丙烯的刚性、强度和耐热性,从而提高聚丙烯的抗飞石冲击性能,如日本专利 JP1985-118716(A) 公开的玻璃纤维增强聚丙烯树脂。但上述方法存在成型加工性能差、制品表面质量差等缺点。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种硅灰石改性的聚丙烯复合材料,通过在聚丙烯材料中加入硅灰石,可以有效的改善材料的抗飞石冲击性能,克服了传统聚丙烯材料表面抗飞石冲击性能

差的局限。

[0007] 本发明硅灰石改性聚丙烯复合材料,其特征在于,包括如下组分:

聚丙烯	58~89 重量份;
硅灰石	5~20 重量份;
其他无机填料	5~10 重量份;
增韧剂	0~10 重量份;
抗氧化剂	0.1~1 重量份;
其它添加剂	0~4 重量份;

其中,所述聚丙烯为均聚丙烯或共聚聚丙烯,所述其他添加剂为颜色添加剂、光稳定剂、润滑剂中的一种或多种组合。

[0008] 其中,所述聚丙烯为 230℃、2.16kg 负荷下熔融指数为 5~60g/10min 的聚丙烯。

[0009] 其中,所述均聚丙烯结晶度 $\geq 70\%$,等规度 $\geq 99\%$ 。

[0010] 其中,所述共聚聚丙烯为乙烯/丙烯嵌段共聚物;优选地,所述乙烯/丙烯嵌段共聚物中,乙烯单体重单元摩尔含量为 4~10%。

[0011] 其中,所述硅灰石长径比为 3:1~20:1。

[0012] 其中,所述其他无机填料为硅灰石之外的无机填料,如滑石粉;所述其他无机填料平均粒径优选为 1~10 μm 。

[0013] 其中,所述增韧剂为乙烯/辛烯线性共聚物,并优选为 190℃、2.16kg 负荷下熔融指数为 0.5~10g/min 的乙烯/辛烯线性共聚物(POE)。

[0014] 其中,所述抗氧化剂包括主抗氧化剂和辅抗氧化剂,所述主抗氧化剂为受阻酚或硫酯类抗氧化剂中的一种或多种组合;所述辅抗氧化剂为亚磷酸盐或亚磷酸酯类抗氧化剂中的一种或多种组合。

[0015] 其中,所述润滑剂为酯类润滑剂、脂肪酸类润滑剂中的一种或多种组合。

[0016] 上述硅灰石改性聚丙烯复合材料的制备方法如下:

步骤 1,按照上述组分和重量配比称取原料;

步骤 2,硅灰石之外的组分混合加入双螺杆挤出机,并侧向喂料加入硅灰石,熔融挤出造粒;所述挤出工艺为:一区 190~200℃,二区 200~210℃,三区 210~220℃,四区 205~215℃;整个挤出过程的停留时间为 1~2 分钟,压力为 12~18Mpa。

[0017] 硅灰石是一种具有高长径比的针状或针状结晶粉体,由于硅灰石粒子能够通过限制聚丙烯片晶的生长和作为异相成核剂来减少聚丙烯的球晶尺寸和片晶厚度,同时粒子周围形成局部结晶区域,而这种局部结晶区域的存在对于抵抗外面异物(如飞石)的撞击起着重要作用。因此,本发明硅灰石改性聚丙烯材料能够克服传统聚丙烯材料表面抗飞石冲击性能差的局限性,更好地满足聚丙烯材料在汽车饰件中的应用要求。

[0018] 本发明硅灰石改性聚丙烯复合材料制备过程中,没有采用传统的共混加料方式,而是采用侧向喂料的方式来添加硅灰石,避免了螺杆的强力剪切导致硅灰石针状形态破坏,而造成材料性能的损失,从而使所制得的聚丙烯复合材料在提高抗飞石冲击性能的同时,材料的其它物理性能也有所改善。

[0019] 而且,本发明提出的制备抗飞石冲击聚丙烯复合材料的方法简单可行、易于工业化生产。

具体实施方式

[0020] 本发明一种硅灰石改性聚丙烯复合材料,包括如下组分:

1)58~89 重量份的聚丙烯,可以是均聚丙烯(优选地,结晶度 $\geq 70\%$,等规度 $\geq 99\%$)或共聚聚丙烯(如乙烯/丙烯嵌段共聚物,优选地,乙烯单体重复单元摩尔含量为4~10%),其熔融指数优选为5~60g/10min(测试条件:230°C \times 2.16kg)。

[0021] 2)5~20 重量份的硅灰石,长径比优选为3:1~20:1。

[0022] 3)5~10 重量份的(硅灰石之外的)其他无机填料,如滑石粉、硫酸钡等,平均粒径优选为1~10 μ m。

[0023] 4)0~10 重量份的增韧剂,如乙烯/辛烯线性共聚物(190°C、2.16kg 负荷下熔融指数为0.5~10g/min)。

[0024] 5)0.1~1 重量份的抗氧化剂,包括主抗氧化剂(如受阻酚、硫酯类抗氧化剂等)和辅抗氧化剂(亚磷酸盐、亚磷酸酯类抗氧化剂)。

[0025] 6)0~4 重量份的其他添加剂,可以是本领域技术人员常用的其他添加剂,如颜色添加剂、光稳定剂、润滑剂(可以是酯类润滑剂、脂肪酸类润滑剂)等等。

[0026] 下面通过具体实施例,对本发明进行详细介绍和说明,以使更好的理解本发明,但下述实施例并不限制本发明范围。

[0027] 实施例 1

主要组分:88.4%聚丙烯(嵌段聚丙烯,230°C、2.16kg 负荷下熔融指数28g/10min,上海石化公司生产,商品牌号为M2600R),5%滑石粉(平均粒径5 μ m),5%硅灰石(长径比为10:1,白色针状粉体),0.1%抗氧化剂3114(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基磷酸二乙酯,BASF 公司生产,商品牌号为Irganox 3114),0.2%抗氧化剂DSTP(硫代二丙酸十八酯,英国ICE 公司生产,商品牌号为Negonox DSTP),0.1%抗氧化剂168(三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯,BASF 公司生产,商品牌号为Irgafos 168),1.2%颜色添加剂和酯类或脂肪类润滑剂。

[0028] 将聚丙烯、滑石粉、抗氧化剂和其它添加剂在高速混合器中干混5~15分钟;将混合均匀的原料加入双螺杆挤出机中,通过侧向喂料的方式加入硅灰石,经熔融挤出,冷却造粒得到聚丙烯复合材料,其工艺条件为:一区190~200°C,二区200~210°C,三区210~220°C,四区205~215°C;整个挤出过程的停留时间为1~2分钟,压力为12~18Mpa。

[0029] 实施例 2

主要组分:86.4%聚丙烯(嵌段聚丙烯,230°C、2.16kg 负荷下熔融指数28g/10min,上海石化公司生产,商品牌号为M2600R),5%滑石粉(平均粒径5 μ m),7%硅灰石(长径比为10:1,白色针状粉体),0.1%抗氧化剂3114(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基磷酸二乙酯,BASF 公司生产,商品牌号为Irganox 3114),0.2%抗氧化剂DSTP(硫代二丙酸十八酯,英国ICE 公司生产,商品牌号为Negonox DSTP),0.1%抗氧化剂168(三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯,BASF 公司生产,商品牌号为Irgafos 168),1.2%颜色添加剂和酯类或脂肪类润滑剂。

[0030] 将聚丙烯、滑石粉、抗氧化剂和其它添加剂在高速混合器中干混5~15分钟;将混合均匀的原料加入双螺杆挤出机中,通过侧向喂料的方式加入硅灰石,经熔融挤出,冷却造粒得到聚丙烯复合材料,其工艺条件为:一区190~200°C,二区200~210°C,三区210~220°C,四区205~215°C;整个挤出过程的停留时间为1~2分钟,压力为12~18Mpa。

[0031] 实施例 3

主要组分 :78.4% 聚丙烯(嵌段聚丙烯,230℃、2.16kg 负荷下熔融指数 28g/10min,上海石化公司生产,商品牌号为 M2600R),5% 滑石粉(平均粒径 5 μ m),10% 硅灰石(长径比为 10:1,白色针状粉体),5% 增韧剂 POE (密度为 0.863g/cm³,其熔融指数为 0.5g/10min (测试条件 :190℃ ×2.16kg)),杜邦公司产的线形乙烯-辛烯共聚物,商品名为 Engage 8180),0.1% 抗氧化剂 3114 (3,5-二叔丁基-4-羟基苄基磷酸二乙酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irganox 3114),0.2% 抗氧化剂 DSTP (硫代二丙酸十八酯,英国 ICE 公司生产,商品牌号为 Negonox DSTP),0.1% 抗氧剂 168 (三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irgafos 168),1.2% 颜色添加剂和酯类或脂肪类润滑剂。

[0032] 将聚丙烯、滑石粉、增韧剂、抗氧剂和其它添加剂在高速混合器中干混 5~15 分钟;将混合均匀的原料加入双螺杆挤出机中,通过侧向喂料的方式加入硅灰石,经熔融挤出,冷却造粒得到聚丙烯复合材料,其工艺条件为:一区 190~200℃,二区 200~210℃,三区 210~220℃,四区 205~215℃;整个挤出过程的停留时间为 1~2 分钟,压力为 12~18Mpa。

[0033] 实施例 4

主要组分 :71.4% 聚丙烯(嵌段聚丙烯,230℃、2.16kg 负荷下熔融指数 28g/10min,上海石化公司生产,商品牌号为 M2600R),7% 滑石粉(平均粒径 5 μ m),15% 硅灰石(长径比为 10:1,白色针状粉体),5% 增韧剂 POE (密度为 0.863g/cm³,其熔融指数为 0.5g/10min (测试条件 :190℃ ×2.16kg)),杜邦公司产的线形乙烯-辛烯共聚物,商品名为 Engage 8180),0.1% 抗氧化剂 3114 (3,5-二叔丁基-4-羟基苄基磷酸二乙酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irganox 3114),0.2% 抗氧化剂 DSTP (硫代二丙酸十八酯,英国 ICE 公司生产,商品牌号为 Negonox DSTP),0.1% 抗氧剂 168 (三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irgafos 168),1.2% 颜色添加剂和酯类或脂肪类润滑剂。

[0034] 将聚丙烯、滑石粉、增韧剂、抗氧剂和其它添加剂在高速混合器中干混 5~15 分钟;将混合均匀的原料加入双螺杆挤出机中,通过侧向喂料的方式加入硅灰石,经熔融挤出,冷却造粒得到聚丙烯复合材料,其工艺条件为:一区 190~200℃,二区 200~210℃,三区 210~220℃,四区 205~215℃;整个挤出过程的停留时间为 1~2 分钟,压力为 12~18Mpa。

[0035] 实施例 5

主要组分 :58.4% 聚丙烯(嵌段聚丙烯,230℃、2.16kg 负荷下熔融指数 28g/10min,上海石化公司生产,商品牌号为 M2600R),10% 滑石粉(平均粒径 5 μ m),20% 硅灰石(长径比为 10:1,白色针状粉体),10% 增韧剂 POE (密度为 0.863g/cm³,其熔融指数为 0.5g/10min (测试条件 :190℃ ×2.16kg)),杜邦公司产的线形乙烯-辛烯共聚物,商品名为 Engage 8180),0.1% 抗氧化剂 3114 (3,5-二叔丁基-4-羟基苄基磷酸二乙酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irganox 3114),0.2% 抗氧化剂 DSTP (硫代二丙酸十八酯,英国 ICE 公司生产,商品牌号为 Negonox DSTP),0.1% 抗氧剂 168 (三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irgafos 168),1.2% 颜色添加剂和酯类或脂肪类润滑剂。

[0036] 将聚丙烯、滑石粉、增韧剂、抗氧剂和其它添加剂在高速混合器中干混 5~15 分钟;将混合均匀的原料加入双螺杆挤出机中,通过侧向喂料的方式加入硅灰石,经熔融挤出,冷却造粒得到聚丙烯复合材料,其工艺条件为:一区 190~200℃,二区 200~210℃,三区 210~220℃,四区 205~215℃;整个挤出过程的停留时间为 1~2 分钟,压力为 12~18Mpa。

[0037] 下面通过不添加硅灰石的对比例,与实施例进行对比。

[0038] 对比例 1

主要组分 :93.4% 聚丙烯(嵌段聚丙烯,230℃、2.16kg 负荷下熔融指数 28g/10min,上海石化公司生产,商品牌号为 M2600R),5% 滑石粉(平均粒径 5 μ m),0.1% 抗氧化剂 3114 (3,5-二叔丁基-4-羟基苄基磷酸二乙酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irganox 3114),0.2% 抗氧化剂 DSTP (硫代二丙酸十八酯,英国 ICE 公司生产,商品牌号为 Negonox DSTP),0.1% 抗氧化剂 168 (三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irgafos 168),1.2% 颜色添加剂和酯类或脂肪类润滑剂。

[0039] 将聚丙烯、滑石粉、抗氧化剂和其它添加剂在高速混合器中干混 5~15 分钟;将混合均匀的原料加入双螺杆挤出机中,经熔融挤出,冷却造粒得到聚丙烯复合材料,其工艺条件为:一区 190~200℃,二区 200~210℃,三区 210~220℃,四区 205~215℃;整个挤出过程的停留时间为 1~2 分钟,压力为 12~18Mpa。

[0040] 对比例 2

主要组分 :88.4% 聚丙烯(嵌段聚丙烯,230℃、2.16kg 负荷下熔融指数 28g/10min,上海石化公司生产,商品牌号为 M2600R),5% 滑石粉(平均粒径 5 μ m),5% 增韧剂 POE (密度为 0.863g/cm³,其熔融指数为 0.5g/10min (测试条件 :190℃ ×2.16kg),杜邦公司产的线形乙烯-辛烯共聚物,商品名为 Engage 8180),0.1% 抗氧化剂 3114 (3,5-二叔丁基-4-羟基苄基磷酸二乙酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irganox 3114),0.2% 抗氧化剂 DSTP (硫代二丙酸十八酯,英国 ICE 公司生产,商品牌号为 Negonox DSTP),0.1% 抗氧化剂 168 (三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irgafos 168),1.2% 颜色添加剂和酯类或脂肪类润滑剂。

[0041] 将聚丙烯、滑石粉、增韧剂、抗氧化剂和其它添加剂在高速混合器中干混 5~15 分钟;将混合均匀的原料加入双螺杆挤出机中,经熔融挤出,冷却造粒得到聚丙烯复合材料,其工艺条件为:一区 190~200℃,二区 200~210℃,三区 210~220℃,四区 205~215℃;整个挤出过程的停留时间为 1~2 分钟,压力为 12~18Mpa。

[0042] 对比例 3

主要组分 :86.4% 聚丙烯(嵌段聚丙烯,230℃、2.16kg 负荷下熔融指数 28g/10min,上海石化公司生产,商品牌号为 M2600R),7% 滑石粉(平均粒径 5 μ m),5% 增韧剂 POE (密度为 0.863g/cm³,其熔融指数为 0.5g/10min (测试条件 :190℃ ×2.16kg),杜邦公司产的线形乙烯-辛烯共聚物,商品名为 Engage 8180),0.1% 抗氧化剂 3114 (3,5-二叔丁基-4-羟基苄基磷酸二乙酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irganox 3114),0.2% 抗氧化剂 DSTP (硫代二丙酸十八酯,英国 ICE 公司生产,商品牌号为 Negonox DSTP),0.1% 抗氧化剂 168 (三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irgafos 168),1.2% 颜色添加剂和酯类或脂肪类润滑剂。

[0043] 将聚丙烯、滑石粉、增韧剂、抗氧化剂和其它添加剂在高速混合器中干混 5~15 分钟;将混合均匀的原料加入双螺杆挤出机中,经熔融挤出,冷却造粒得到聚丙烯复合材料,其工艺条件为:一区 190~200℃,二区 200~210℃,三区 210~220℃,四区 205~215℃;整个挤出过程的停留时间为 1~2 分钟,压力为 12~18Mpa。

[0044] 对比例 4

主要组分 :78.4% 聚丙烯(嵌段聚丙烯,230℃、2.16kg 负荷下熔融指数 28g/10min,上海石化公司生产,商品牌号为 M2600R),10% 滑石粉(平均粒径 5 μ m),10% 增韧剂 POE (密度为 0.863g/cm³,其熔融指数为 0.5g/10min (测试条件 :190℃ ×2.16kg),杜邦公司产的线形乙烯-辛烯共聚物,商品名为 Engage 8180),0.1% 抗氧化剂 3114 (3,5-二叔丁基-4-羟基苄基磷酸二乙酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irganox 3114),0.2% 抗氧化剂 DSTP (硫代二丙酸十八酯,英国 ICE 公司生产,商品牌号为 Negonox DSTP),0.1% 抗氧剂 168 (三(2,4-二叔丁基苯基)亚磷酸酯,BASF 公司生产,商品牌号为 Irgafos 168),1.2% 颜色添加剂和酯类或脂肪类润滑剂。

[0045] 将聚丙烯、滑石粉、增韧剂、抗氧剂和其它添加剂在高速混合器中干混 5~15 分钟;将混合均匀的原料加入双螺杆挤出机中,经熔融挤出,冷却造粒得到聚丙烯复合材料,其工艺条件为:一区 190~200℃,二区 200~210℃,三区 210~220℃,四区 205~215℃;整个挤出过程的停留时间为 1~2 分钟,压力为 12~18Mpa。

[0046] 将上述实施例和对比例中制备的粒子材料,在 90~100℃的鼓风烘箱中干燥 2~3 小时,然后再将干燥好的粒子材料在注射成型机上进行注射成型制样。进行性能检测。

[0047] 拉伸性能测试:按 ISO527-2-1993 标准进行,试样尺寸为 170×10×4mm,拉伸速度为 50mm/min;

弯曲性能测试:按 ISO178-2003 标准进行,试样尺寸为 80×10×4mm,弯曲速度为 2mm/min,跨距为 64mm,弯曲模量按切线方向进行;

简支梁冲击强度测试:按 ISO179-1-2000 标准进行,试样尺寸为 80×6×4mm,缺口深度为试样厚度的三分之一;

热变形温度测试:按 ISO 75-2-2004 标准进行,试样尺寸为 120×10×4mm,载荷为 1.80MPa。

[0048] 邵氏硬度测试:按 ISO868-2003 标准进行,试样尺寸为 Φ50×4mm;

材料的抗飞石冲击性能按照 GM9508P-2002 标准方法 B 测试,试样尺寸为 150×100×3.2mm,冲击的碎石量为 0.473L,冲击压力为 70psi,碎石直径约为 9.5~16mm,样件与冲击的角度为 90°,冲击时间为 10s。根据飞石冲击后材料表面形成的凹坑(或白点)直径及密度大小来评判抗飞石冲击等级。产生的凹坑(或白点)直径及密度越小,表示材料的抗飞石冲击性能越好,抗飞石冲击等级也就越高。

[0049] 材料的综合力学性能通过测试所得的缺口冲击强度、拉伸强度、弯曲模量以及邵氏硬度的数值进行评判。具体性能检测结果见表 1。

[0050] 表 1,实施例 1~5 与对比例 1~4 聚丙烯复合材料性能测试结果

表 1, 实施例 1~5 与对比例 1~4 聚丙烯复合材料性能测试结果

	缺口冲击强度(kJ/m ²)	拉伸强度(MPa)	弯曲模量(MPa)	热变形温度(°C)	邵氏硬度(HA)	抗飞石冲击等级
实施例 1	5.5	26.7	1632	66.8	70.5	8
实施例 2	5.4	27.2	1675	67.5	71.8	9
实施例 3	16.8	23.4	1540	65.2	69.6	8
实施例 4	15.7	24.5	1743	72.3	76.8	8
实施例 5	18.5	21.8	1628	69.9	72.1	7
对比例 1	5.7	25.6	1520	64.6	68.4	6
对比例 2	20.3	21.7	1295	55.3	56.1	5
对比例 3	19.2	22.3	1325	56.8	57.9	5
对比例 4	29.8	18.5	1050	48.7	50.5	4

从实施例 1、2 与对比例 1、实施例 3、4 与对比例 2、3 以及实施例 5 与对比例 4 的对比中可以看出,硅灰石的填充进一步提高了聚丙烯复合材料体系的弯曲模量、热变形温度及硬度,从而提高了聚丙烯材料的耐热性、刚性,使得复合材料的抗飞石冲击性能有了很大的提高。此外,随着硅灰石含量的增加,材料的刚性和抗飞石冲击性有所增加。可以看出当硅灰石含量为 7% 时,复合材料的抗飞石冲击性能好,同时材料的基本力学性能也能较好地保持。

[0051] 上述实施例中,嵌段聚丙烯也可以用均聚丙烯代替,同样能够取得很好的抗飞石冲击性能。上述实施例中未提及的操作方法和手段,应当理解为采用本发明领域技术人员常用的操作方法和手段实施。

[0052] 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述,但其只是作为范例,本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此,在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本发明的范围内。