



(10) 授权公告号 CN 115260658 B

(45) 授权公告日 2024.08.27

(21) 申请号 202211064649.0

C08K 3/26 (2006.01)

(22) 申请日 2022.09.01

C08K 3/34 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C08K 7/28 (2006.01)

申请公布号 CN 115260658 A

C08K 7/24 (2006.01)

C08K 7/26 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.11.01

C08K 13/04 (2006.01)

(73) 专利权人 中山市欧莱克电器有限公司

地址 528400 广东省中山市黄圃镇健成路
26号厂房二首层2卡(住所申报)

(56) 对比文件

CN 107216545 A, 2017.09.29

高华等. 马来酸酐接枝PP/PE共混物及其木
塑复合材料.《林业科学》.2010,第46卷(第1期),
第107-111页.

(72) 发明人 陈宏程 吴涛

李青. 极性聚丙烯的制备及应用.《中国优秀
硕士学位论文全文数据库》.2015,(第2期),第
B014-585页.

(74) 专利代理机构 深圳市辉泓专利代理有限公
司 44510

专利代理师 刘海军

审查员 焦娜

(51) Int. Cl.

C08L 23/12 (2006.01)

C08L 23/08 (2006.01)

权利要求书2页 说明书11页

(54) 发明名称

一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料及
其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于家电产品的聚丙烯
复合材料,由聚丙烯:60-80份,聚乙烯:5-10
份,填料:15-25份,增韧剂:5-10份,相容剂:3-8
份,引发剂:0.1-0.5份,中和剂:0.1-0.2份,润滑
剂:2-5份,偶联剂:1-5份,助剂:1-5份组成,本发
明通过各个组分的协同效应以加强聚丙烯复合
材料的性能,偶联剂能够增强填料与聚丙烯-聚
乙烯共聚物之间的相容性,从而提高了聚丙烯复
合材料内填料的分散性和稳定性,再通过引发剂
和相容剂,使得聚丙烯-聚乙烯共聚物基体与增
韧剂结合,有助于提高聚丙烯复合材料的韧性和
抗冲击性能。

1. 一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料,由聚丙烯、聚乙烯、填料、增韧剂、相容剂、引发剂、中和剂、润滑剂、偶联剂、助剂组成,其特征在于,所述填料由纳米级碳酸钙、纳米二氧化硅、硅灰石、有机改性蒙脱土、空心玻璃微珠和可膨胀石墨组成;所述聚丙烯复合材料由以下重量份数的组分组成:

聚丙烯:70份,
聚乙烯:8份,
纳米级碳酸钙:35份,
纳米二氧化硅:15份,
硅灰石:20份,
有机改性蒙脱土:15份,
空心玻璃微珠:20份,
可膨胀石墨:5份;
增韧剂:10份,
相容剂:5份,
引发剂:0.5份,
中和剂:0.1份,
润滑剂:3份,
偶联剂:5份,
助剂:2.1份;

所述聚乙烯选自线性低密度聚乙烯LLDPE,所述线性低密度聚乙烯LLDPE密度为 $0.920-0.935\text{g}/\text{cm}^3$,在 190°C 、 2.16kg 荷重条件下的熔融指数为 $1.5-5.5\text{g}/10\text{min}$;

所述增韧剂为苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物;

所述相容剂为马来酸酐;

所述引发剂为过氧化二异丙苯,所述中和剂为甲基丙烯酸;

所述润滑剂由0.5份 N,N' -乙撑双硬脂酰胺、0.5份聚乙烯蜡、1份硬脂酸锌、1份硬脂酸钙组成;

所述偶联剂为 γ -氨丙基三乙氧基硅烷;

所述助剂由0.2份抗氧化剂、0.5份抗静电剂、0.2份吸酸剂、1.2份光稳定剂组成;

所述抗氧化剂为四[甲基- β -(3,5-二叔丁基-4-羟基)丙酸酯]季戊四醇酯;

所述抗静电剂为双(β -羟乙基)硬脂胺;

所述吸酸剂为活性氧化镁;

所述光稳定剂由1份钛白粉、0.2份2-(2-羟基-3-叔丁基-5-甲基苯基)-5-氯代苯并三唑组成,

家电产品的聚丙烯复合材料的制备方法,包括如下步骤:

(1) 分别称量聚丙烯、聚乙烯、填料、偶联剂、引发剂,按配比加入至温控高速混合机中混合3min;所述混合机的温度为 80°C 、转速为 $700\text{r}/\text{min}$;

(2) 在(1)中的混合料中加入相容剂、增韧剂、润滑剂进行搅拌,且在搅拌过程中匀速地加入中和剂和助剂,继续搅拌混合15min,得到预混料;

(3) 将预混料投入到双螺杆挤出机中,先预加热5分钟后,再经熔融、挤出、抽真空、风

冷、切粒及干燥,即制得一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料,其中双螺杆挤出机温度设置为:预融区130°C,第一熔融区180°C,第一高温剪切区200°C,第二高温剪切区210°C,第二熔融温区200°C,出料口熔融温区190°C;加工过程双螺杆挤出机的转速为300转/分。

一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于高分子复合材料技术领域,尤其涉及一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料。

背景技术

[0002] 塑料作为高分子材料与家电制造业关系密切,在家电行业,产品塑料化已成为家电行业重要发展方向之一,目前塑料在家电产品中用量已占重量比的40%。塑料已成为家电产品领域应用量增长速度最快的材料之一,因此家电产品应用的塑料必须配合家电的升级换代,逐步向专用化、高性能化、安全、绿色环保方向努力。

[0003] 聚丙烯是一种无色、无臭、无毒、半透明的固体物质。聚丙烯应用非常广泛,材料来源丰富、价格低廉,尤其在电器附件行业应用日益扩大,聚丙烯产品具有质轻、韧性好、耐化学性好的优点,聚丙烯属于半结晶材料,聚丙烯的结晶过程偏慢,其结晶程度低、结晶结构缺陷率高,容易出现缩水变形的现象,同时聚丙烯还具有耐低温冲击性差、抗老化性差、阻燃性差等缺点。

[0004] 市面上出现了各种改性的聚丙烯复合材料,通过添加不同的物质以改善聚丙烯的各种性能,如中国专利公开号CN1208386C公开了改性聚丙烯电视机壳专用料及其生产方法,其组分按重量配比为:聚丙烯(PP)40~50份,活化碳酸钙(CaCO₃)40~50份,聚烯烃弹性体(POE)5~10份,高密度聚乙烯(HDPE)5~10份,抗氧剂0.1~0.5份,抗紫外线剂0.05~0.1份,色粉0.5~1.0份。该专用料使机壳成本大幅度下降,经济效益十分显著;其中碳酸钙加入后一般不影响聚丙烯的加工性能,但是填料添加量大容易造成分散性差,形成的团聚体在受力时容易变成应力集中点而发生破坏,加入后一般不影响聚丙烯的加工性能,但却破坏了其力学性能,导致拉伸强度、冲击强度、断裂延伸率等性能下降。

[0005] 本发明致力于研究开发一种聚丙烯复合材料及其制备方法,以获得综合性能更优良的聚丙烯复合材料满足家电产品的应用需求。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了克服现有聚丙烯复合材料的缺陷,提供一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料。

[0007] 本发明的另一目的是提供一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料的制备方法。

[0008] 一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料,由聚丙烯、聚乙烯、填料、增韧剂、相容剂、引发剂、中和剂、润滑剂、偶联剂、助剂组成,所述聚丙烯复合材料包括以下重量份数的组分:

[0009] 聚丙烯:60-80份,

[0010] 聚乙烯:5-10份,

[0011] 填料:15-25份,

[0012] 增韧剂:5-10份,

[0013] 相容剂:3-8份,

[0014] 引发剂:0.1-0.5份,

[0015] 中和剂:0.1-0.2份,

[0016] 润滑剂:2-5份,

[0017] 偶联剂:1-5份,

[0018] 助剂:1-5份。

[0019] 所述聚乙烯选自线性低密度聚乙烯LLDPE,所述线性低密度聚乙烯LLDPE密度为 $0.920-0.935\text{g}/\text{cm}^3$,在 190°C 、 2.16kg 荷重条件下的熔融指数为 $1.5-5.5\text{g}/10\text{min}$ 。由于聚丙烯具有一定的脆性,而线性低密度聚乙烯具有强度大、韧性好、刚性大、耐热、耐寒性好等优点,能够提高聚丙烯低温脆性不耐冲击的缺陷,线性低密度聚乙烯LLDPE相对高密度聚乙烯HDPE具有更良好的耐环境应力开裂性和接枝活性,可以通过在聚丙烯中加入线性低密度聚乙烯LLDPE作为共聚单体从而获得聚丙烯-聚乙烯的共聚物基体。引发剂可以使聚丙烯与线性低密度聚乙烯引发自由基离子,同时聚丙烯的自由基离子会发生相互交联缠绕,同时聚丙烯自由基离子与线性低密度聚乙烯之间相互交联,以此来达到反应性增容的目的。

[0020] 线性低密度聚乙烯分子链上的叔碳原子数较多,因此在被引发剂引发时其接枝活性较高,将马来酸酐接枝到聚丙烯-聚乙烯的共聚物基体分子链上,使非极性的基体分子链带上具有反应性的羧酸或酸酐基团,由于在非极性的分子主链上引入了强极性的侧基,反应得到的马来酸酐接枝聚丙烯-聚乙烯的共聚物可以成为增进极性材料与非极性材料粘接性和相容性的桥梁,能够为基体聚合物与无机矿物等极性物质之间提供优良的偶联效果,进一步地,也能够与含 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{OH}$ 等基团的聚合物间产生很好的反应,达到不同聚合物间相容化目的。

[0021] 聚丙烯与线性低密度聚乙烯大分子链上的叔碳原子可以很轻松的被引发剂引发脱氢从而形成自由基,而叔碳自由基又很快发生 β 断裂生成一个二级自由基和双键,马来酸酐中的氧原子具有孤对电子,反应活性较高,与带有极性基团的其他聚合物相容性好,易于共混或粘接。

[0022] 引发剂的加入同时起到了成核剂的作用,能诱导聚丙烯的 β 晶相的形成,由于在 β 晶的多孔结晶区域中存在大量的连续分子链连接形成的扩展型链段,这使得结晶的聚丙烯复合材料在破坏时可吸收较多能量; β 晶型的球晶尺寸小,晶界模糊且相互贯穿,结构致密度较低,受到外力作用很容易诱发生成微纤或银纹,从而改善了聚丙烯复合材料的冲击韧性。

[0023] 所述填料由纳米级碳酸钙、纳米二氧化硅、硅灰石、有机改性蒙脱土、空心玻璃微珠和可膨胀石墨组成,所述填料按照质量百分比包括如下组分:

	纳米级碳酸钙	5-10%，
	纳米二氧化硅	10-20%，
[0024]	硅灰石	10-20%，
	有机改性蒙脱土	30-50%，
	空心玻璃微珠	2-5%，
	可膨胀石墨	15-30%。

[0025] 进一步地,其中纳米级碳酸钙在聚丙烯复合材料中能起到一种骨架作用,能够提高聚丙烯复合材料的尺寸稳定性,减少聚丙烯复合材料出现收缩变形,还能提高聚丙烯复合材料的硬度,提高聚丙烯复合材料的耐磨性,纳米级碳酸钙还能提高聚丙烯复合材料的拉伸强度和弯曲强度。偶联剂的存在将两种极性相差较大的材料紧密结合起来,纳米级碳酸钙在偶联剂的作用下,偶联剂一端为亲无机物的基团,可以和纳米级碳酸钙的官能团反应,形成牢固的化学键,使得其粒子间团聚倾向降低,偶联剂的另一端为亲有机物的基团,纳米级碳酸钙粒子在聚丙烯-聚乙烯的共聚物中可以均匀的分散。

[0026] 进一步地,纳米二氧化硅能够填充聚丙烯-聚乙烯的共聚物基体分子链之间的自由空隙,减少分子链之间的滑移,从而吸收冲击力,对聚丙烯复合材料起到增刚作用。纳米二氧化硅受高温不分解,同时由于其伸展性还可以提高粘着力,纳米二氧化硅在基体中起到“桥梁”的作用,纳米二氧化硅的加入同时诱导了聚丙烯中的 β 晶相的产生,在 β 晶相中存在着大量的连续分子链段连接形成的扩展型链段,故纳米二氧化硅的加入增加了基体两相间的相容性,使得两者之间的粘结更牢固,受力时基体周围的粒子会发生大的塑性变形吸收能量,可以改善复合材料的拉伸性能。

[0027] 本发明的有机改性蒙脱土通过硬脂酸与烷基季铵盐进行交换反应生成,有机改性蒙脱土呈亲油性,并且层间的距离增大。有机改性蒙脱土通过偶联剂能进一步与聚丙烯-聚乙烯的共聚物基体反应形成了插层结构的层状硅酸盐复合材料。有机改性蒙脱土加入可以起到分割、细化基体球晶的作用,基体中会有更多的分子链段易于形成完整性高的晶体,晶核密度也会得到提高,所以有机纳米蒙脱土的加入不但改善了聚丙烯-聚乙烯的共聚物基体的相容性,增强了界面间的粘接力,同时插层结构的层状硅酸盐复合材料具有空间稳定性,有利于加工过程中应力的传递,使得复合材料的韧性获得提高。基体分子链段的运动受到有机改性蒙脱土片层的限制,使得热量在扩散过程中受到了限制,进而提高了复合材料的耐候性能。

[0028] 硅灰石具有独特的针状纤维,具有良好的绝缘性、耐磨性,大大增强了成品的耐摩擦性、耐热性,可以提高冲击强度、增强流动性以及改善抗拉强度、冲击强度、线性拉伸及降低收缩。通过偶联剂对硅灰石表面进行改性,改性得到的硅灰石填充到聚丙烯-聚乙烯的共聚物基体中,同时增强了聚丙烯复合材料的耐磨性能和综合力学性能。

[0029] 可膨胀石墨、无毒、耐环境性优异,是由天然石墨鳞片经酸性物质插层、水洗、干燥、高温膨化得到的一种疏松多孔的蠕虫状物质,当环境温度高于一定温度时,酸根离子与

石墨碳原子发生化学反应,产生大量的CO₂和水蒸气等气体,受热后会由最初的鳞片状结构转变为蠕虫链状结构,通过可膨胀石墨体积的瞬间膨胀包覆于基体材料表面,形成良好的绝热、隔氧层,达到阻燃的效果。可膨胀石墨表面含有-OH等基团,能够与相容剂或者偶联剂例发生反应,从而提高界面间的粘结能力,增加燃烧时形成的炭层强度,进而使得阻燃性能提高;膨胀石墨粒子通过偶联剂处理后,在基体材料中具有良好的分散性有利于形成厚度和强度均一,表面致密的保护层,具有更好的阻燃效果。

[0030] 空心玻璃微珠主要成分是硼硅酸盐,具有抗压强度高、熔点高、电阻率高、热导系数和热收缩系数小,经过偶联剂处理的空心玻璃微珠表面含有亲油性的基团,与聚丙烯复合材料的相容性较好,界面粘附力较大,空心玻璃微珠高度分散并填充聚丙烯复合材料,在拉伸形变过程中,拉伸应力可以通过有机-无机界面转移到弹性模量较大的空心玻璃微珠上,从而提高了聚丙烯复合材料的拉伸模量。复合材料的弹性模量越大,其抵抗外力形变的能力越强从而提高复合材料的拉伸性能。空心玻璃微珠能够承担应力,使其抵抗形变的能力变强,增强了抗磨减摩能力。

[0031] 进一步地,热稳定性强的空心玻璃微珠和纳米二氧化硅能够提高界面粘附力,空心玻璃微珠和纳米二氧化硅能够克服膨胀炭层之间粘结力不足无法形成坚固的炭层的问题,在热量和气流的作用的高温条件下,避免膨胀炭层形成“飞灰”现象,炭层结构仍然保持稳定达到更好的阻燃效果。

[0032] 润滑剂包括N,N'-乙撑双硬脂酰胺、聚乙烯蜡、硬脂酸锌、硬脂酸钙的一种或至少两种组合。

[0033] 硬脂酸钙能够提高聚丙烯复合材料的防水性和稳定性,硬脂酸锌能够对增韧剂起到软化作用,加入硬脂酸钙和硬脂酸锌后对聚丙烯复合材料形成的球晶尺寸的微细化起到强化作用,从而有效地阻止聚丙烯复合材料的机械性能下降。使得聚丙烯复合材料具有良好的长期耐热性及润滑性。

[0034] 聚乙烯蜡具有粘度低、软化点高、色泽白、光泽度高、润滑性好、分散性极优等性能,聚乙烯蜡能够提高产品的耐热性、耐化学性和耐磨性,同时可以增加产品的光泽和加工性能,能改善聚丙烯的流动性和脱模性,可提高塑料加工的生产效率。

[0035] N,N'乙撑双硬脂酸酰胺含有极性酰胺基团和两个长碳链的疏水基团,能够提高填料、增韧剂与聚丙烯的相容性,在增韧剂与聚丙烯混合时,N,N'乙撑双硬脂酸酰胺能够作为润滑剂,在低温时能够防止防粘,在高温时能够提高产品流动性和脱模性,同时N,N'乙撑双硬脂酸酰胺由于N,N'乙撑双硬脂酸酰胺软化点高,分散效果好,N,N'乙撑双硬脂酸酰胺的蜡层起到表面增光的作用,能够提高产品表面的光洁性和平滑性,N,N'乙撑双硬脂酸酰胺还可与其它润滑剂并用,有显著的协同效果。

[0036] 所述偶联剂包括 γ -氨丙基三乙氧基硅烷、异丙基三(二辛基焦磷酸酰氧基)钛酸酯的一种或两种组合;

[0037] γ -氨丙基三乙氧基硅烷可用于偶联有机高分子和无机填料,改善填料在聚合物中的润湿性和分散性。增强其粘结性,提高产品的机械、耐水、抗老化等性能。

[0038] 异丙基三(二辛基焦磷酸酰氧基)钛酸酯处理填充基体的无机填料,可改善加工流变性,实现高填充量,提高机械性能,同时能够改善聚丙烯复合材料的拉伸强度、撕裂强度、断裂伸长率及抗老化性。

[0039] 所述增韧剂包括苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物和聚烯烃弹性体。聚烯烃弹性体具有良好的相容性,容易与其他各种高分子相混合,聚烯烃弹性体具有优异高弹性、高伸长率、较好的冲击强度,良好的耐低温性和加工流变性,分子结构中没有不饱和双键,叔原子含量少,热稳定性优异耐候性优于其它弹性体,聚烯烃弹性体主链的饱和结构性又使得其在耐热老化和抗紫外性能方面优于传统弹性体,良好的活动性可改善填料的分散效果,聚烯烃弹性体能够增加填料和线性低密度聚乙烯的结合效果,具有增韧效果,用聚烯烃弹性体增韧的复合材料的冲击强度和断裂伸长率有显著的提高。

[0040] 苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物既具有可塑性,又具有高弹性,苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物中的丁二烯段的碳-碳双键被氢化饱和,因此其具有较好的耐老化性能、抗氧性和热稳定性、耐压缩变形性和优异的力学性能,当苯乙烯-乙烯-丁烯-苯乙烯嵌段共聚物在引发剂的作用下与马来酸酐结合后成为带有极性官能团的结合物,能够进一步与马来酸酐接枝改性聚丙烯-聚乙烯共聚物结合来加强聚丙烯复合材料的耐老化性能、抗氧性和热稳定性,

[0041] 所述引发剂为过氧化苯甲酰、过氧化二异丙苯的一种,中和剂为甲基丙烯酸;对于聚丙烯-聚乙烯共聚物与马来酸酐的反应体系,随着引发剂浓度的增大,热分解产生的自由基增多,产生的接枝点会增多,提高了马来酸酐的接枝率.当引发剂的浓度过大时,在引发剂存在条件下产生的仲碳自由基大分子发生交联,形成不同程度的网状结构聚合物,因此熔融指数逐渐变小,甚至影响使用。

[0042] 通过控制甲基丙烯酸的加入量和加入时机,使其和过剩的引发剂反应生成高韧性的甲基丙烯酸甲酯高分子固化物,能够进一步提高聚丙烯复合材料的韧性,同时减少引发剂的浓度过大引起的副反应。

[0043] 所述助剂包括抗氧化剂、抗静电剂、吸酸剂、光稳定剂;

[0044] 所述抗氧化剂选自四[甲基- β -(3,5-二叔丁基-4-羟基)丙酸酯]季戊四醇酯、硫代二丙酸二月桂酯的一种或两种;

[0045] 优选地,抗氧化剂选自四[甲基- β -(3,5-二叔丁基-4-羟基)丙酸酯]季戊四醇酯是一种高分子量受阻酚类抗氧化剂,对聚丙烯有很好的抗氧化性能,可有效地延长聚丙烯复合材料的使用期限,硫代二丙酸二月桂酯具有分解过氧化物的作用,四[甲基- β -(3,5-二叔丁基-4-羟基)丙酸酯]季戊四醇酯和硫代二丙酸二月桂酯一起使用产生协同效果,进一步能够提高聚丙烯复合材料的抗氧化性。

[0046] 所述抗静电剂选自双(β -羟乙基)硬脂胺;双(β -羟乙基)硬脂胺是烷基胺与环氧乙烷的缩合物,具有良好的相容性、耐热性、稳定性,无毒特性显著。

[0047] 所述吸酸剂选自活性氧化镁;活性氧化镁颗粒微细具有极高的化学活性和物理吸附才能,能够吸附酸性物质,避免硬脂酸钙和硬脂酸锌遇酸分解。

[0048] 所述光稳定剂选自钛白粉、2-(2-羟基-3-叔丁基-5-甲基苯基)-5-氯代苯并三唑的一种或两种。钛白粉能改善聚丙烯复合材料的耐热、耐光、耐候性能,使聚丙烯复合材料减少受UV光的侵袭,同时改善聚丙烯复合材料的力学强度和电性能;2-(2-羟基-3-叔丁基-5-甲基苯基)-5-氯代苯并三唑,高温挥发性低,热稳定性好,防止热降解能力强,在加工过程中没有明显的损耗和分解,对长波段紫外光有一定的吸收,可以有效地吸收波长为270-380nm的紫外光,主要用于保护聚丙烯复合材料受紫外线照射后不产生降解,屏蔽紫外线,

防止聚丙烯复合材料褪色变黄。

[0049] 本发明相对于现有技术,有以下优点:

[0050] (1) 本发明通过各个组分的协同效应以加强聚丙烯复合材料的性能,偶联剂能够增强填料与聚丙烯-聚乙烯共聚物之间的相容性,从而提高了聚丙烯复合材料内填料的分散性和稳定性,再通过引发剂和相容剂,使得聚丙烯-聚乙烯共聚物基体与增韧剂结合,有助于提高聚丙烯复合材料的韧性和抗冲击性能。

[0051] (2) 在聚丙烯-聚乙烯共聚物加入纳米级碳酸钙、硅灰石、蒙脱土、空心玻璃微珠和可膨胀石墨等多种填料,对聚丙烯-聚乙烯共聚物的空隙进行填补优化,通过偶联剂改性后,提高了填料与聚丙烯-聚乙烯共聚物的结合程度,增强了仿石漆的耐磨效果和表面抗冲击能力,再利用引发剂和相容剂的混合,通过引入增韧剂结合提高聚丙烯复合材料的韧性和抗冲击性,能够使整个聚丙烯复合材料形成交联的立体结构,能够加强填料、增韧剂、聚丙烯-聚乙烯共聚物之间结合紧密程度,填料与引发剂能进一步诱导了聚丙烯中的 β 晶相的产生,在 β 晶相中存在着大量的连续分子链段连接形成的扩展型链段,受力时基体周围的粒子会发生大的塑性变形吸收能量,可以改善复合材料的拉伸性能。

[0052] (3) 本发明制备的聚丙烯复合材料具有耐磨、抗冲击性能、耐候性、韧性和阻燃性等优异性能,适合应用到家电产品上,能够进一步提高家电产品的使用寿命,满足客户的应用需求。

具体实施方式

[0053] 为了让本领域技术人员更加清楚明白本发明所述技术方案,现列举以下实施例进行说明。需要指出的是,以下实施例仅为本发明的优选实施例,对本发明要求的保护范围不构成限制作用,任何未违背本发明的精神实质和原理下所做出的修改、替代、组合,均包含在本发明的保护范围内。

[0054] 以下实施例中所用的原料、试剂或装置如无特殊说明,均可从常规商业途径得到,或者可以通过现有已知方法得到。

[0055] 表1:配方的重量组分配比

[0056]

原料		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
聚丙烯		60	60	70	80	65
聚乙烯	线性低密度 聚乙烯 LLDPE	5	10	8	5	10
引发剂	过氧化苯甲 酰	0.1	/	/	0.5	0.2
	过氧化二异 丙苯	/	0.2	0.5	/	0.3
填料	纳米级碳酸 钙	25	25	35	30	30
	纳米二氧化 硅	15	15	15	25	20
	硅灰石	15	15	20	20	25
	蒙脱土	10	15	15	10	20
	空心玻璃微 珠	15	25	20	15	20
	可膨胀石墨	5	10	5	10	5
润滑剂	N,N'-乙撑 双硬脂酰胺	/	2	0.5	/	1
	聚乙烯蜡	1	1	0.5	3	1
	硬脂酸锌	1	0.5	1	/	1
	硬脂酸钙	/	0.5	1	0.5	1
增韧剂	苯乙烯-乙烯 -丁烯-苯乙烯嵌	5	5	10	/	3

	段共聚物					
	聚烯烃弹性体	/	5	/	10	3
偶联剂	γ -氨丙基三乙氧基硅烷	1	/	5	/	2
	异丙基三(二辛基焦磷酸酰氧基)钛酸酯	/	1	/	5	2
相容剂	马来酸酐	3	5	5	6	8
中和剂:	甲基丙烯酸	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
吸酸剂	活性氧化镁	0.2	1	0.2	0.2	1
抗氧化剂	四[甲基- β -(3, 5-二叔丁基-4-羟基)丙酸酯]季戊四醇酯	0.1	1	0.2	/	0.2
	硫代二丙酸二月桂酯	/	/	/	0.2	0.2
光稳定剂	钛白粉	/	1	1	0.2	0.2
	2-(2-羟基-3-叔丁基-5-甲基苯基)-5-氯代苯并三唑	0.2	/	0.2	0.2	1
抗静电剂	双(β -羟乙基)硬脂胺	0.5	2	0.5	1	1

[0057] 实施例1

[0059] 一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0060] (1) 分别称量聚丙烯、聚乙烯、填料、偶联剂、引发剂,按配比加入至温控高速混合机中混合2min;所述混合机的温度为90°C、转速为800r/min;

[0061] (2) 在(1)中的混合料中加入相容剂、增韧剂、润滑剂进行搅拌,且在搅拌过程中匀速地加入中和剂和助剂,继续搅拌混合15min,得到预混料;

[0062] (3) 将预混料投入到双螺杆挤出机中,先预加热3分钟后,再经熔融、挤出、抽真空、风冷、切粒及干燥,即制得一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料,其中双螺杆挤出机温度设置为:预融区150°C,第一熔融区200°C,第一高温剪切区200°C,第二高温剪切区210°C,第

二熔融温区200℃,出料口熔融温区190℃;加工过程双螺杆挤出机的转速为600转/分。

[0063] 实施例2

[0064] 一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0065] (1) 分别称量聚丙烯、聚乙烯、填料、偶联剂、引发剂,按配比加入至温控高速混合机中混合2min;所述混合机的温度为70℃、转速为500r/min;

[0066] (2) 在(1)中的混合料中加入相容剂、增韧剂、润滑剂进行搅拌,且在搅拌过程中匀速地加入中和剂和助剂,继续搅拌混合10min,得到预混料;

[0067] (3) 将预混料投入到双螺杆挤出机中,先预加热5分钟后,再经熔融、挤出、抽真空、风冷、切粒及干燥,即制得一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料,其中双螺杆挤出机温度设置为:预融区150℃,第一熔融区200℃,第一高温剪切区210℃,第二高温剪切区220℃,第二熔融温区210℃,出料口熔融温区200℃;加工过程双螺杆挤出机的转速为300转/分。

[0068] 实施例3

[0069] 一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0070] (1) 分别称量聚丙烯、聚乙烯、填料、偶联剂、引发剂,按配比加入至温控高速混合机中混合3min;所述混合机的温度为80℃、转速为700r/min;

[0071] (2) 在(1)中的混合料中加入相容剂、增韧剂、润滑剂进行搅拌,且在搅拌过程中匀速地加入中和剂和助剂,继续搅拌混合15min,得到预混料;

[0072] (3) 将预混料投入到双螺杆挤出机中,先预加热5分钟后,再经熔融、挤出、抽真空、风冷、切粒及干燥,即制得一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料,其中双螺杆挤出机温度设置为:预融区130℃,第一熔融区180℃,第一高温剪切区200℃,第二高温剪切区210℃,第二熔融温区200℃,出料口熔融温区190℃;加工过程双螺杆挤出机的转速为300转/分。

[0073] 实施例4

[0074] 一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0075] (1) 分别称量聚丙烯、聚乙烯、填料、偶联剂、引发剂,按配比加入至温控高速混合机中混合2min;所述混合机的温度为70℃、转速为500r/min;

[0076] (2) 在(1)中的混合料中加入相容剂、增韧剂、润滑剂进行搅拌,且在搅拌过程中匀速地加入中和剂和助剂,继续搅拌混合10min,得到预混料;

[0077] (3) 将预混料投入到双螺杆挤出机中,先预加热3分钟后,再经熔融、挤出、抽真空、风冷、切粒及干燥,即制得一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料,其中双螺杆挤出机温度设置为:预融区150℃,第一熔融区180℃,第一高温剪切区200℃,第二高温剪切区220℃,第二熔融温区200℃,出料口熔融温区190℃;加工过程双螺杆挤出机的转速为600转/分。

[0078] 实施例5

[0079] 一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料的制备方法,包括如下步骤:

[0080] (1) 分别称量聚丙烯、聚乙烯、填料、偶联剂、引发剂,按配比加入至温控高速混合机中混合2min;所述混合机的温度为90℃、转速为900r/min;

[0081] (2) 在(1)中的混合料中加入相容剂、增韧剂、润滑剂进行搅拌,且在搅拌过程中匀速地加入中和剂和助剂,继续搅拌混合10min,得到预混料;

[0082] (3) 将预混料投入到双螺杆挤出机中,先预加热3分钟后,再经熔融、挤出、抽真空、风冷、切粒及干燥,即制得一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料,其中双螺杆挤出机温度

设置为:预融区130℃,第一熔融区200℃,第一高温剪切区200℃,第二高温剪切区210℃,第二熔融温区200℃,出料口熔融温区200℃;加工过程双螺杆挤出机的转速为500转/分。

[0083] 表2:各实施例理化性能检测结果

[0084]

测试项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	试验方法
拉伸强度 Mpa	65	67	68	66	65	ISO527-2-2 016
弯曲模量 GPa	1.85	1.86	1.91	1.87	1.88	GB/T9341-2 008
扁平实验	未破裂	未破裂	未破裂	未破裂	未破裂	GB9647 -88
落锤冲击	未破裂	未破裂	未破裂	未破裂	未破裂	GB/T 6112-1985
室温悬臂 梁缺口冲 击强 度(KJ/m ²)	43	42	41	41	42	ISO180-200 0
低温悬臂 梁缺口冲 击强 度(KJ/m ²)	9.8	9.5	9.6	9.5	9.8	ISO180-2 000

[0085]

阻燃性能	V-1	V-1	V-1	V-1	V-1	按 UL94 UL 垂直燃烧进 行, 试样尺 寸为 125×13× 3.0mm
负荷变形 温度	120	125	128	124	123	GB/T1634. 2 -2019
耐磨性	优	优	优	优	优	/

[0086] 耐磨性:样品置于500g负荷的0000#钢丝绒下,对样品表面来回摩擦40次,根据划痕数量判断膜层的耐磨性。0-5条划痕为优,5-10条划痕为良,10条以上划痕为差。

[0087] 由表2可知,实施例1-5中制备的一种应用于家电产品的聚丙烯复合材料,在拉伸强度方面,填料中的纳米级碳酸钙能够有效加强聚丙烯复合材料中的拉伸强度,同时纳米级碳酸钙和空心玻璃微珠能够提高材料的耐磨性,纳米二氧化硅和硅灰石能够提高抗冲击能力,由于引入了增韧剂,能够有效提高聚丙烯复合材料的弯曲模量并达到增韧效果,通过加入可膨胀石墨,进一步提高聚丙烯复合材料的阻燃性,有机改性蒙脱土的加入进一步提高了聚丙烯复合材料的耐候性,引发剂、增韧剂和填料的引入能够减少材料收缩,避免塑料件成型过程造成收缩凹陷,产品注塑成型的稳定性更高。

[0088] 在聚丙烯-聚乙烯共聚物加入纳米级碳酸钙、硅灰石、蒙脱土、空心玻璃微珠和可膨胀石墨等多种填料,对聚丙烯-聚乙烯共聚物的空隙进行填补优化,通过偶联剂改性后,提高了填料与聚丙烯-聚乙烯共聚物的结合程度,增强了仿石漆的耐磨效果和表面抗冲击能力,再利用引发剂和相容剂的混合,通过引入增韧剂结合提高聚丙烯复合材料的韧性和抗冲击性,能够使整个聚丙烯复合材料形成交联的立体结构,能够加强填料、增韧剂、聚丙烯-聚乙烯共聚物之间结合紧密程度,填料与引发剂能进一步诱导了聚丙烯中的 β 晶相的产生,在 β 晶相中存在着大量的连续分子链段连接形成的扩展型链段,受力时基体周围的粒子会发生大的塑性变形吸收能量,可以改善复合材料的拉伸性能。

[0089] 本发明制备的聚丙烯复合材料具有耐磨、抗冲击性能、耐候性、韧性和阻燃性等优异性能,适合应用到家电产品上,能够进一步提高家电产品的使用寿命,满足客户的应用需求。

[0090] 为了让本领域技术人员更加清楚明白本发明所述技术方案,现列举以下实施例进行说明。需要指出的是,以下实施例仅为本发明的优选实施例,对本发明要求的保护范围不构成限制作用,任何未违背本发明的精神实质和原理下所做出的修改、替代、组合,均包含在本发明的保护范围内。