



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103059470 A

(43) 申请公布日 2013.04.24

(21) 申请号 201210569436.3

*C08K 5/1515*(2006.01)

(22) 申请日 2012.12.25

*C08K 3/22*(2006.01)

(71) 申请人 东莞市祺龙电业有限公司

*C08K 3/38*(2006.01)

地址 523820 广东省东莞市大岭山镇梅林村  
叶屋工业区

*B29C 47/92*(2006.01)

(72) 发明人 宁建华 朱其华

(74) 专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所  
有限公司 44215

代理人 李玉平

(51) Int. Cl.

*C08L 27/06*(2006.01)

*C08L 9/06*(2006.01)

*C08L 7/00*(2006.01)

*C08L 23/28*(2006.01)

*C08K 13/02*(2006.01)

*C08K 3/36*(2006.01)

*C08K 5/12*(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种高耐磨环保 PVC 改性材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及聚氯乙烯复合材料技术领域,具体涉及一种高耐磨环保 PVC 改性材料及其制备方法,该改性材料由以下重量份的原料组成:PVC 树脂 80~120 份,填充剂 5~15 份,增塑剂 31~70 份,耐磨改性剂 1~10 份,阻燃剂 1~10 份,稳定剂 1~10 份,抗冲改性剂 10~20 份和润滑剂 0.2~2 份;按重量份称取各原料混合,搅拌后通过双螺杆挤出机挤出造粒,制得该改性材料;本发明制得的改性材料耐磨性能优良,环保,且强度高,阻燃效果好,压缩性能和韧性强,加工性能优良,综合性能优异。本发明的制备方法工艺简单,操作控制方便,质量稳定,生产效率高,可大规模工业化生产。

1. 一种高耐磨环保 PVC 改性材料,其特征在於:它由以下重量份的原料组成:

PVC 树脂	80~120 份
填充剂	5~15 份
增塑剂	31~70 份
耐磨改性剂	1~10 份
阻燃剂	1~10 份
稳定剂	1~10 份
抗冲改性剂	10~20 份
润滑剂	0.2~2 份。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高耐磨环保 PVC 改性材料,其特征在於:所述 PVC 树脂为 SG-5 型 PVC 树脂和 / 或 SG-7 型 PVC 树脂;所述填充剂为二氧化硅。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高耐磨环保 PVC 改性材料,其特征在於:所述增塑剂由偏苯三酸三辛酯 30~60 份和环氧大豆油 1~10 份组成。

4. 根据权利要求 1 所述的一种高耐磨环保 PVC 改性材料,其特征在於:所述耐磨改性剂由丁苯橡胶 0.5~5 份和天然橡胶 0.5~5 份组成。

5. 根据权利要求 1 所述的一种高耐磨环保 PVC 改性材料,其特征在於:所述阻燃剂由三氧化二锑 0.5~4 份和硼酸锌 0.5~6 份组成。

6. 根据权利要求 1 所述的一种高耐磨环保 PVC 改性材料,其特征在於:所述稳定剂由有机锡类稀土稳定剂 0.5~5 份和稀土稳定剂 0.5~5 份组成。

7. 根据权利要求 1 所述的一种高耐磨环保 PVC 改性材料,其特征在於:所述抗冲改性剂为含氯量为 25%~45% 的氯化聚乙烯。

8. 根据权利要求 1 所述的一种高耐磨环保 PVC 改性材料,其特征在於:所述润滑剂由饱和烃类润滑剂 0.1~1.2 份和脂肪族酰胺类润滑剂 0.1~0.8 份组成。

9. 权利要求 1~8 任一项所述的一种高耐磨环保 PVC 改性材料的制备方法,其特征在於:包括如下步骤:

(1) 按组成原料的重量份称取 PVC 树脂、填充剂、增塑剂、耐磨改性剂、阻燃剂、稳定剂、抗冲改性剂和润滑剂混合;

(2) 将混合后的原料放入高速共混机中,在 100~140℃ 温度下搅拌 15~25min;

(3) 将搅拌后的原料通过双螺杆挤出机挤出造粒,制得高耐磨环保 PVC 改性材料。

10. 根据权利要求 9 所述的一种高耐磨环保 PVC 改性材料的制备方法,其特征在於:所述双螺杆挤出机的螺杆温度为:一区温度 138~160℃、二区温度 135~160℃、三区温度 135~155℃、四区温度 132~150℃和五区温度 130~148℃。

## 一种高耐磨环保 PVC 改性材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及聚氯乙烯复合材料技术领域,具体涉及一种高耐磨环保 PVC 改性材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 聚氯乙烯(PVC)是最早工业化、用途广泛的通用热塑性塑料之一,它具有质量轻、强度高、绝缘、阻燃、耐腐蚀、综合性能优良、价格低廉和原材料来源广泛等优点;但也存在如下缺点:1、韧性差,受冲击时极易脆裂,因此不能用作结构材料,另外,聚氯乙烯的脆性受温度影响很大,一般的 PVC 制品使用下限为  $-15^{\circ}\text{C}$ ,软质 PVC 的使用下限为  $-30^{\circ}\text{C}$ ;2、热稳定性差,其在  $100^{\circ}\text{C}$  时就开始分解出 HCl,高于  $150^{\circ}\text{C}$  时分解更加迅速,而 PVC 的熔融温度约为  $210^{\circ}\text{C}$ ;3、PVC 的粘度极高,流动性极差,在一定程度上限制了其使用。人们常采用添加填料、弹性体、增塑剂、热稳定剂、加工助剂、耐热改性剂和流动改性剂等方法来改善 PVC 的性能。

[0003] 申请号为 200510034302.1 公开了一种 PVC 合金料。该 PVC 合金料主要由如下比例的成分组成:PVC 100 份,PMMA 20 ~ 30 份,稳定剂 3.5 份,相溶剂 3 份,成核剂 3 份,润滑剂 3 份,抗冲击改性剂 5 份。

[0004] 申请号为 200910173989.5 公开了一种 PVC 电缆料,其特征就在于:按质量份数该高分子材料由以下组分构成:以 PVC 树脂 100 重量份为基数,需要增塑剂:50 ~ 55 重量份,热稳定剂:6 ~ 8 重量份,阻燃抑烟剂:20 ~ 30 重量份,填料:10 ~ 20 重量份。

[0005] 申请号为 200910229641.3 公开了一种阻燃 PVC 塑料管材,属高分子材料技术领域,它由下列重量份的主要成分制成:70 ~ 80 份 PVC 树脂,2 ~ 3 份硬脂酸钠稳定剂,2 ~ 3 份钛白粉,1 ~ 2 份氢氧化镁,0.5 ~ 1 份氧化锌,0.3 ~ 0.5 份石蜡。

[0006] 在电线电缆领域由于安全性能和环保性能的高要求,使得 PVC 材料的应用亦受到了很大的挑战。如美国 UL 公司对家用电器塑料产品采用了新的标准,对电线电缆性能要求其主要指标达到:耐磨次数达到 5000 次,目前的 PVC 材料耐磨性不好,耐磨系数较低,还需进一步优化改良;此外,现有的 PVC 护套电缆、PVC 插头、PVC 薄膜和 PVC 管都存在相当严重的污染,会对人体健康造成一定的危害,研发一种环保的 PVC 改性材料也显得尤为重要。

### 发明内容

[0007] 为了克服现有技术中存在的缺点和不足,本发明的目的在于提供一种高耐磨环保 PVC 改性材料,本发明制得的改性材料耐磨性能优良,环保,且强度高,阻燃效果好,压缩性能和韧性强,加工性能优良,综合性能优异。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种高耐磨环保 PVC 改性材料的制备方法,本发明的制备方法工艺简单,操作控制方便,质量稳定,生产效率高,可大规模工业化生产。

[0009] 本发明的目的通过下述技术方案实现:一种高耐磨环保 PVC 改性材料,它由以下重量份的原料组成:

PVC 树脂                      80~120 份

填充剂	5~15 份
增塑剂	31~70 份
耐磨改性剂	1~10 份
阻燃剂	1~10 份
稳定剂	1~10 份
抗冲改性剂	10~20 份
润滑剂	0.2~2 份。

优选的,所述 PVC 树脂为 SG-5 型 PVC 树脂和 / 或 SG-7 型 PVC 树脂。

[0010] SG-5 型 PVC 树脂为台塑 S-65、联成 US65、大沽 DG-1000、东曹 TG-1000 或东曹 TG-1300,白色粉末,平均聚合度为 1100~1000,表观密度为 0.4~0.6g/mL,可用于生产软质薄膜、人造革、片材、管材、型材、波纹管、电缆保护管、软管、鞋底及各种软质的产品。

[0011] SG-7 型 PVC 树脂为台塑 S-70 或东曹 TG-800,为白色粉末或白色微粒状,平均聚合度为 590~1500,平均密度为 1.40g/mL,可用于聚氯乙烯硬制品、软制品、涂料及粘合剂的生产加工。

[0012] 优选的,所述填充剂为二氧化硅。

[0013] 二氧化硅作为填充剂可以提高 PVC 材料的耐磨度,改善材料的耐磨性和抗湿滑性,拉伸强度、撕裂强度等均有提高。

[0014] 优选的,所述增塑剂由偏苯三酸三辛酯 30~60 份和环氧大豆油 1~10 份组成。

[0015] 偏苯三酸三辛酯(TOTM),分子式为  $C_{33}H_{54}O_6$ ,分子量为 546.78,密度为  $0.988 \pm 0.003g/mL$ ,具有耐热性、持久性及迁移性好,相溶性及耐寒性均可,主要用于生产 105℃ 级耐热电线电缆料以及其他要求耐热和持久性的板材、片材和密封垫等制品。

[0016] 环氧大豆油(ESO),浅黄色黏稠油状液体,分子式  $C_{57}H_{106}O_{10}$ ,分子量为 951.46,粘度 325mpa.S,折光率 1.473 (25℃),是一种使用最广泛的聚氯乙烯无毒增塑剂兼稳定剂。ESO 与 PVC 树脂相容性好,挥发性低,迁移性小,具有优良的热稳定性和光稳定性,耐水性和耐油性亦佳,可赋予制品良好的机械强度,耐候性及电性能,且无毒性,是国际认可的用于食品包装材料的化学工艺助剂,可广泛用于所有的聚氯乙烯制品,还可用于特种油墨、油漆、涂料、合成橡胶以及液体稀土稳定剂等。

[0017] 偏苯三酸三辛酯和环氧大豆油复配使用可以使材料具有耐热、耐寒、难挥发、抗抽出、柔软性和电绝缘性能好等优点。

[0018] 优选的,所述耐磨改性剂由丁苯橡胶 0.5~5 份和天然橡胶 0.5~5 份组成。

[0019] 丁苯橡胶(SBR) 是最大的通用合成橡胶品种,也是最早实现工业化生产的橡胶之一,它是丁二烯与苯乙烯的无规共聚物。其物理机构性能,加工性能及制品的使用性能接近于天然橡胶,有些性能如耐磨、耐热、耐老化及硫化速度较天然橡胶更为优良,可与天然橡胶及多种合成橡胶并用,广泛用于轮胎、胶带、胶管、电线电缆、医疗器具及各种橡胶制品的生产等领域。所述丁苯橡胶为丁二烯单元含量为 65%~80% 的丁苯橡胶,此范围内的丁苯橡胶的耐磨性能和耐热性能较好。

[0020] 天然橡胶(NR)在常温下具有较高的弹性,定伸强度高,抗撕裂性和电绝缘性优良,耐磨性和耐旱性良好,加工性佳,易于其它材料粘合,在综合性能方面优于多数合成橡胶。缺点是耐氧和耐臭氧性差,容易老化变质;耐油和耐溶剂性不好,第抗酸碱的腐蚀能力低;

耐热性不高。广泛应用于制作轮胎、胶鞋、胶管、胶带、电线电缆的绝缘层和护套以及其他通用制品。

[0021] 丁苯橡胶和天然橡胶作为耐磨改性剂复配使用可以提高材料的耐磨性能,还可以提高材料的耐热性、耐旱性和加工性。

[0022] 优选的,所述阻燃剂由三氧化二锑 0.5~4 份和硼酸锌 0.5~6 份组成。

[0023] 三氧化二锑是应用最早的阻燃剂,适用于环氧树脂、聚氨酯、氯丁橡胶、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚酯等,单独使用时用量要大,阻燃效果差(除非阻燃物含卤),当与卤素化物(R. HX)并用时则有良好的协同效应,阻燃效果明显提高。

[0024] 硼酸锌是一种环保型的非卤素阻燃剂,本产品无毒、低水溶性、高热稳定性、粒度小、比重小、分散性好等特点,作为一种高效阻燃剂被广泛应用在塑料、橡胶、涂料等领域。硼系阻燃剂是最早使用的阻燃剂之一,亦是重要的无机阻燃剂,其特点为热稳定性好,毒性低,消烟,与其它阻燃剂复配效果良好,添加后明显减少材料燃烧烟浓度,与五氧化二锑、三氧化二锑复配效果明显,广泛应用于 PVC 电缆、PE、EVA、PET、PBT、尼龙、不饱和聚酯、环氧树脂、聚酰亚胺及各种防火涂料中。

[0025] 三氧化二锑和硼酸锌均为无机环保阻燃剂,复配使用可以达到很好的阻燃效果,还能改善材料的加工性能和机械性能。

[0026] 优选的,所述稳定剂由有机锡类稀土稳定剂 0.5~5 份和稀土稳定剂 0.5~5 份组成。有机锡类稳定剂为二月桂酸二丁基锡、二月桂酸二正辛基锡、二甲基二巯基乙酸异辛酯锡、二巯基乙酸异辛酯二正辛基锡、马来酸二正辛基锡和马来酸单丁酯二丁基锡中的至少一种;稀土稳定剂为硬脂酸稀土、脂肪酸稀土、水杨酸稀土、柠檬酸稀土、月桂酸稀土和辛酸稀土中的至少一种。

[0027] 有机锡类稳定剂为热稳定剂中最有效的,在透明和无毒制品中应用最广泛的一类,其突出优点为:热稳定性好,透明性好,大多数无毒。

[0028] 稀土稳定剂具有优异的热稳定性和具有优良的偶联作用,与铅盐相比,与 PVC 有很好的相容作用,对于 PVC-CaCO<sub>3</sub>,体系偶联作用较好,有利于 PVC 塑料门窗异型材强度的提高。与 PVC 树脂和增韧剂 CPE 的良好的相容性以及 CaCO<sub>3</sub> 的偶联作用,使 PVC 树脂在加工中塑化均匀,塑化温度低,型材的耐冲击性能较好。

[0029] 有机锡类稳定剂和稀土稳定剂复配使用可以使材料在加工过程中有很好的分散性、相容性和加工流动性,使材料热稳定性优良,具有高效耐候性。

[0030] 优选的,所述抗冲改性剂为含氯量为 25%~45% 的氯化聚乙烯。

[0031] 氯化聚乙烯(CPE)是一种热塑性塑料的改性剂,具有良好的综合性能。在聚氯乙烯(PVC)树脂中添加适量的 CPE,可降低树脂的熔融粘度、提高流动性、改善塑料的加工性能;还可以提高 PVC 的冲击强度、耐低温性能、耐候性能、延长制品的使用寿命。CPE 添加在钙塑材料中,不仅可以代替增塑剂 DBP,还有助于碳酸钙与 PVC 树脂的均匀分散。

[0032] 优选的,所述润滑剂由饱和烃类润滑剂 0.1~1.2 份和脂肪族酰胺类润滑剂 0.1~0.8 份组成。饱和烃类润滑剂为石蜡、氧化石蜡、液体石蜡、聚乙烯蜡、天然石蜡和微晶石蜡中的至少一种;脂肪族酰胺类润滑剂为硬脂酸酰胺、脂肪酸烷醇酰胺、芥酸酰胺、棕搁酸酰胺、亚甲基双硬脂酰胺和乙撑双硬脂酸酰胺的至少一种。

[0033] 聚乙烯蜡(PE 蜡),白色固体,密度为 0.96~0.98,熔点为 92℃,分子量为

2000~5000,具有粘度低,软化点高,硬度好等性能,无毒,热稳定性好,高温挥发性低,对颜料的分散性,既有极优的外部润滑性,又有较强的内部润滑作用,可提高塑料加工的生产效率,在常温下抗湿性能好,耐化学药品能力强,电性能优良,可改善成品的外观。

[0034] 饱和烃类润滑剂是外润滑剂,能降低 PVC 熔体与模具、机筒的摩擦;脂肪族酰胺类润滑剂是内润滑剂,能降低 PVC 熔体的分子间摩擦;两种润滑剂复配使用可以使材料在加工过程中改善材料的流动性和制品的脱模性。

[0035] 一种高耐磨环保 PVC 改性材料的制备方法,包括如下步骤:

(1) 按组成原料的重量份称取 PVC 树脂、填充剂、增塑剂、耐磨改性剂、阻燃剂、稳定剂、抗冲改性剂和润滑剂混合;

(2) 将混合后的原料放入高速共混机中,在 100~140℃温度下搅拌 15~25min;

(3) 将搅拌后的原料通过双螺杆挤出机挤出造粒,制得高耐磨环保 PVC 改性材料。

[0036] 优选的,所述双螺杆挤出机的螺杆温度为:一区温度 138~160℃、二区温度 135~160℃、三区温度 135~155℃、四区温度 132~150℃和五区温度 130~148℃。

[0037] 本发明的有益效果在于:本发明制得的高耐磨环保 PVC 改性材料采用二氧化硅作为填充剂可以提高材料的耐磨度,改善材料的耐磨性和抗湿滑性,还可以提高材料的硬度和耐热性;采用丁苯橡胶和天然橡胶作为耐磨改性剂,能提高材料的耐磨性能,还可以提高材料的耐热性、耐旱性和加工性;同时,采用氯化聚乙烯作为抗冲改性剂也可以改善材料的耐磨性,还可以降低材料的熔融粘度、提高流动性、改善塑料的加工性能,提高材料的冲击强度、耐候性能、延长制品的使用寿命;采用偏苯三酸三辛酯和环氧大豆油复配使用可以使材料具有耐热、耐寒、难挥发、抗抽出、柔软性和电绝缘性能好等优点;采用有机锡类稳定剂和稀土稳定剂复配使用可以使材料在加工过程中有很好的分散性、相容性和加工流动性,使材料热稳定性优良,具有高效耐候性;采用三氧化二锑和硼酸锌作为阻燃剂复配使用可以达到很好的阻燃效果,还能改善材料的加工性能和机械性能;采用饱和烃类润滑剂和脂肪族酰胺类润滑剂复配使用可以使材料在加工过程中改善材料的流动性和制品的脱模性。

[0038] 本发明制得的高耐磨环保 PVC 改性材料的各项性能都超出了国家标准,耐磨性能优良,环保,且强度高,阻燃效果好,压缩性能和韧性强,加工性能优良,综合性能优异;本发明采用多种高环保材料制得的高耐磨环保 PVC 改性材料外观光滑,不含邻苯二甲酸盐,不含多环芳烃,不含游离酚,不含卤素阻燃剂,无硼化合物,环保优于欧盟 ROHS、DEHP、ATBC 等国际标准,可广泛应用于汽车、电子电器、仪器仪表、纺织和建筑等工业领域。

[0039] 本发明的制备方法工艺简单,操作控制方便,质量稳定,生产效率高,可大规模工业化生产。

[0040] 具体实施方式:

为了便于本领域技术人员的理解,下面结合实施例对本发明作进一步的说明,实施方式提及的内容并非对本发明的限定。

[0041] 实施例 1

称取原料 SG-5 型 PVC 树脂 80Kg,二氧化硅 5Kg,偏苯三酸三辛酯 30Kg,环氧大豆油 1Kg,丁苯橡胶 0.5Kg、天然橡胶 0.5Kg,三氧化二锑 0.5Kg、硼酸锌 0.5Kg,二月桂酸二丁基锡 0.5Kg、硬脂酸稀土 0.5Kg,含氯量为 25%的氯化聚乙烯 10Kg,石蜡 0.1Kg、硬脂酸酰胺 0.1Kg 混合;将混合后的原料放入高速共混机中,在 100℃温度下搅拌 25min;将搅拌后的原料通

过双螺杆挤出机挤出造粒,制得高耐磨环保 PVC 改性材料;所述双螺杆挤出机的螺杆温度为:一区温度 138℃、二区温度 135℃、三区温度 135℃、四区温度 132℃和五区温度 130℃。本实施例制得的高耐磨环保 PVC 改性材料的机械物理性能如表 1 所示。

#### [0042] 实施例 2

称取原料 SG-7 型 PVC 树脂 90Kg,二氧化硅 7Kg,偏苯三酸三辛酯 35Kg,环氧大豆油 2Kg,丁苯橡胶 1Kg、天然橡胶 1Kg,三氧化二锑 1Kg、硼酸锌 2Kg,二月桂酸二正辛基锡 1Kg、脂肪酸稀土 1Kg,含氯量为 30% 的氯化聚乙烯 12Kg,氧化石蜡 0.3Kg、脂肪酸烷醇酰胺 0.2Kg 混合;将混合后的原料放入高速共混机中,在 140℃温度下搅拌 15min;将搅拌后的原料通过双螺杆挤出机挤出造粒,制得高耐磨环保 PVC 改性材料;所述双螺杆挤出机的螺杆温度为:一区温度 140℃、二区温度 140℃、三区温度 135℃、四区温度 135℃和五区温度 135℃。本实施例制得的高耐磨环保 PVC 改性材料的机械物理性能如表 1 所示。

#### [0043] 实施例 3

称取原料 SG-5 型 PVC 树脂 100Kg,二氧化硅 9Kg,偏苯三酸三辛酯 42Kg,环氧大豆油 4Kg,丁苯橡胶 2Kg、天然橡胶 2Kg,三氧化二锑 2Kg、硼酸锌 3Kg,二甲基二巯基乙酸异辛酯锡 2Kg、水杨酸稀土 2Kg,含氯量为 35% 的氯化聚乙烯 14Kg,液体石蜡 0.5Kg、芥酸酰胺 0.4Kg 混合;将混合后的原料放入高速共混机中,在 120℃温度下搅拌 20min;将搅拌后的原料通过双螺杆挤出机挤出造粒,制得高耐磨环保 PVC 改性材料;所述双螺杆挤出机的螺杆温度为:一区温度 160℃、二区温度 160℃、三区温度 155℃、四区温度 150℃和五区温度 148℃。本实施例制得的高耐磨环保 PVC 改性材料的机械物理性能如表 1 所示。

#### [0044] 实施例 4

称取原料 SG-5 型 PVC 树脂 50Kg、SG-7 型 PVC 树脂 50Kg,二氧化硅 11Kg,偏苯三酸三辛酯 48Kg,环氧大豆油 6Kg,丁苯橡胶 3Kg、天然橡胶 3Kg,三氧化二锑 2.5Kg、硼酸锌 4Kg,二巯基乙酸异辛酯二正辛基锡 3Kg、柠檬酸稀土 3Kg,含氯量为 35% 的氯化聚乙烯 10Kg,聚乙烯蜡 0.7Kg、棕榈酸酰胺 0.6Kg 混合;将混合后的原料放入高速共混机中,在 120℃温度下搅拌 20min;将搅拌后的原料通过双螺杆挤出机挤出造粒,制得高耐磨环保 PVC 改性材料;所述双螺杆挤出机的螺杆温度为:一区温度 155℃、二区温度 155℃、三区温度 150℃、四区温度 148℃和五区温度 145℃。本实施例制得的高耐磨环保 PVC 改性材料的机械物理性能如表 1 所示。

#### [0045] 实施例 5

称取原料 SG-7 型 PVC 树脂 110Kg,二氧化硅 13Kg,偏苯三酸三辛酯 54Kg,环氧大豆油 8Kg,丁苯橡胶 4Kg、天然橡胶 4Kg,三氧化二锑 3Kg、硼酸锌 5Kg,马来酸二正辛基锡 4Kg、月桂酸稀土 4Kg,含氯量为 40% 的氯化聚乙烯 18Kg,天然石蜡 0.9Kg、亚甲基双硬脂酰胺 0.7Kg 混合;将混合后的原料放入高速共混机中,在 100℃温度下搅拌 25min;将搅拌后的原料通过双螺杆挤出机挤出造粒,制得高耐磨环保 PVC 改性材料;所述双螺杆挤出机的螺杆温度为:一区温度 150℃、二区温度 150℃、三区温度 145℃、四区温度 140℃和五区温度 140℃。本实施例制得的高耐磨环保 PVC 改性材料的机械物理性能如表 1 所示。

#### [0046] 实施例 6

称取原料 SG-5 型 PVC 树脂 60Kg、SG-7 型 PVC 树脂 60Kg,二氧化硅 15Kg,偏苯三酸三辛酯 60Kg,环氧大豆油 10Kg,丁苯橡胶 5Kg、天然橡胶 5Kg,三氧化二锑 4Kg、硼酸锌 6Kg,马来

酸单丁酯二丁基锡 5Kg、辛酸稀土 5Kg, 含氯量为 45% 的氯化聚乙烯 20Kg, 微晶石蜡 1.2Kg、乙撑双硬脂酸酰胺 0.8Kg 混合; 将混合后的原料放入高速共混机中, 在 140℃ 温度下搅拌 15min; 将搅拌后的原料通过双螺杆挤出机挤出造粒, 制得高耐磨环保 PVC 改性材料; 所述双螺杆挤出机的螺杆温度为: 一区温度 145℃、二区温度 145℃、三区温度 140℃、四区温度 135℃ 和五区温度 135℃。本实施例制得的高耐磨环保 PVC 改性材料的机械物理性能如表 1 所示。

[0047]

表 1 实施例 1~6 制得的高耐磨环保 PVC 改性材料的机械物理性能

测试项目	标准值	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
拉伸强度 (MPa)	≥15.0	25.9	27.8	29.3	29.7	26.8	28.5
弯曲强度 (MPa)	≥15.0	50.5	52.5	55.3	57.1	48.9	53.7
断裂伸长率 (%)	≥150	295	302	309	321	299	315
热变形温度 (°C)	≥50.0	114.7	117.6	119.8	121.4	115.6	118.9
冲击脆化温度 (°C)	≤-20	-25	-25	-30	-30	-25	-30
200℃热稳定时间 (min)	≥60	90	110	120	120	100	110
耐磨次数 (次)	≥2500	5100	5300	5600	5800	5200	5500
硬度/Shore D	≥50	85	88	90	91	86	89
阻燃	V0	V0	V0	V0	V0	V0	V0

从表 1 可以看出, 本发明制得的高耐磨环保 PVC 改性材料由于采用了二氧化硅作为填充剂、采用丁苯橡胶和天然橡胶作为耐磨改性剂、采用氯化聚乙烯作为抗冲改性剂, 使得该改性材料耐磨性能优良; 本发明制得的高耐磨环保 PVC 改性材料的各项性能都超出了国家标准, 强度高, 阻燃效果好, 压缩性能和韧性强, 加工性能优良, 综合性能优异; 本发明采用多种高环保材料制得的高耐磨环保 PVC 改性材料外观光滑, 不含邻苯二甲酸盐, 不含多环芳烃, 不含游离酚, 不含卤素阻燃剂, 无硼化合物, 环保优于欧盟 ROHS、DEHP、ATBC 等国际标准, 可广泛应用于汽车、电子电器、仪器仪表、纺织和建筑等工业领域。

[0048] 本发明的制备方法工艺简单, 操作控制方便, 质量稳定, 生产效率高, 可大规模工业化生产。

[0049] 上述实施例为本发明较佳的实现方案, 除此之外, 本发明还可以其它方式实现, 在不脱离本发明构思的前提下任何显而易见的替换均在本发明的保护范围之内。