



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104817793 A

(43) 申请公布日 2015.08.05

(21) 申请号 201510252612.4

C08K 5/57(2006.01)

(22) 申请日 2015.05.18

(71) 申请人 长春工业大学

地址 130012 吉林省长春市朝阳区延安大街
2055 号

(72) 发明人 吴广峰 刘丽 张海龙 张会轩

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务
所 22210

代理人 李外

(51) Int. Cl.

C08L 27/06(2006.01)

C08L 97/02(2006.01)

C08L 23/06(2006.01)

C08L 51/04(2006.01)

C08K 5/098(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

一种 PVC 基木塑复合材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供一种 PVC 基木塑复合材料及其制备方法,属于 PVC 基木塑复合材料领域。解决现有的 PVC 基木塑复合材料力学性能差和成本高的问题。该 PVC 基木塑复合材料按照重量份数计,包括聚氯乙烯 100 份,稳定剂 1~3 份,脂肪酸皂 1~2 份,加工改性剂 ACR1~3 份,反应性增韧剂 8~10 份,木粉 20~50 份,聚乙烯蜡 2~4 份。本发明还提供一种 PVC 基木塑复合材料的制备方法。本发明所述的反应性增韧剂为表面含有环氧基等活性基团的聚丙烯酸酯类核壳型增韧剂,反应性增韧剂能够与木粉表面羟基发生反应同时减小木粉极性,促进木粉在 PVC 中的分散,提高木粉的填充量,并且复合材料的力学性能也得到了提高。

1. 一种 PVC 基木塑复合材料,其特征在于,按照重量份数计,包括如下组分:

聚氯乙烯	100 份
稳定剂	1~3 份
脂肪酸皂	1~2 份
加工改性剂 ACR	1~3 份
反应性增韧剂	8~10 份
木粉	20~50 份
聚乙烯蜡	2~4 份

所述的反应性增韧剂为表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 PVC 基木塑复合材料,其特征在于,所述的稳定剂为二盐基亚磷酸铅、三盐基亚磷酸铅、二月桂酸二丁基锡、二辛基锡、脂肪酸锌或脂肪酸钙。

3. 根据权利要求 1 所述的一种 PVC 基木塑复合材料,其特征在于,所述的加工改性剂 ACR 的牌号为 ACR-401 或 ACR-201。

4. 根据权利要求 1 所述的一种 PVC 基木塑复合材料,其特征在于,所述的反应性增韧剂的制备方法,包括:

在反应釜中加入水、乳化剂和引发剂,升温到 40-80℃,然后向反应釜中加入聚丙烯酸酯橡胶进行聚合,之后再向反应釜中滴加甲基丙烯酸甲酯和第二单体反应,经过滤、凝聚、干燥,得到表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子。

5. 根据权利要求 4 所述的一种 PVC 基木塑复合材料,其特征在于,所述的第二单体为甲基丙烯酸环氧丙酯、马来酸酐或丙烯酸羟乙酯。

6. 根据权利要求 4 所述的一种 PVC 基木塑复合材料,其特征在于,所述的引发剂过硫酸钾、过氧化苯甲酰或偶氮二异丁腈。

7. 根据权利要求 1 所述的一种 PVC 基木塑复合材料,其特征在于,所述的木粉为锯木粉、碎木片、木屑。

8. 根据权利要求 1 或 7 所述的一种 PVC 基木塑复合材料,其特征在于,所述的木粉的粒度为 60 ~ 100 目。

9. 根据权利要求 1-7 任何一项所述的一种 PVC 基木塑复合材料的制备方法,其特征在于,包括:

将聚氯乙烯、木粉、聚乙烯蜡、稳定剂、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR 和反应性增韧剂混合后放入双螺杆挤出机中挤出,得到 PVC 基木塑复合材料。

10. 根据权利要求 9 所述的一种 PVC 基木塑复合材料的制备方法,其特征在于,所述的挤出温度为 160 ~ 170℃。

一种 PVC 基木塑复合材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于 PVC 基木塑复合材料领域,具体涉及一种 PVC 基木塑复合材料及其制备方法。

背景技术

[0002] PVC 基木塑复合材料是利用木粉和 PVC 树脂或回收废旧 PVC 制品为主要原料,经高温混炼、再经成型加工而制得的一种廉价的新型复合材料。该材料兼具 PVC 树脂的低燃烧性、耐腐蚀性的特性和木材的质感,具有“合成木材”之称,在建筑、交通、轻工等部门具有广阔的应用前景。开发木塑复合材料对于废弃物综合利用,环境保护和缓解天然木材消耗都具有十分重要的意义。

[0003] PVC 基木塑复合材料的制备面临的主要问题之一是解决极性木质材料和非极性塑料基体之间相容性差的问题。木粉表面带有大量极性羟基基团,具有很强亲水性,与疏水性 PVC 基体间的界面相容性差,容易团聚,在 PVC 基体中不易分散,大量填充还会造成复合材料在熔融温度下流动困难影响加工性能。目前,国内公开报道的改善二者相容性的方法大多数为加入偶联剂或相容剂的方法,如有机硅烷、钛酸酯、异氰酸酯、马来酸酐接枝共聚物等。公布号为 CN101864130A 的中国专利,采用钛酸酯偶联剂制备了 PVC 塑木材料;公开号为 CN101333321A 的中国专利,采用分子量在 2000 ~ 4000 的聚乙烯蜡-马来酸酐接枝共聚物作为相容剂制备了 PVC 木塑复合材料;公开号为 CN1827680A 的中国专利,采用分子量在 4000 ~ 300000 之间的含羟基、羧基或马来酸酐接枝的高分子烃类化合物作为分散剂制备了 PVC 木塑复合材料;公开号为 CN102181167A 的中国专利,采用马来酸酐接枝聚氯乙烯和钛酸酯偶联剂共同作为界面相容剂制备了一种氨基模增强 PVC 基木塑复合材料;四川大学高分子研究所苏琳等利用铝锆偶联剂和异氰酸酯偶联剂对木粉表面改性制备了 PVC 基木塑复合材料,该研究发表于《高分子材料与工程》(2010, 26(2):58-61);广东工业大学岑兰等采用了钛酸酯、铝酸酯和铝钛复合偶联剂对木粉进行表面处理并制备 PVC 基复合材料,该研究发表于《木材工业》(2008, 22(3):16-19);陈广汗等以 POE-g-MAH 为相容剂制备了木粉/PVC 复合材料,该研究发表于《塑料》(2007, 36(1):43-46)。

[0004] 上述的方法可以使木粉在聚合物材料中的分散性得到改善,但是所用的偶联剂价格较高,必然提高了 PVC 基木塑材料的生产成本。相比之下,选择在提高 PVC 基木塑复合材料抗冲击性能的同时增强木塑两相的相容性,不仅明显木塑复合材料力学性能,还会降低 PVC 基木塑复合材料的成本,更具有实用意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有的 PVC 基木塑复合材料力学性能差和成本高的问题,而提供一种 PVC 基木塑复合材料及其制备方法。

[0006] 本发明首先提供一种 PVC 基木塑复合材料,按照重量份数计,包括如下组分:

[0007]

聚氯乙烯	100 份
稳定剂	1~3 份
脂肪酸皂	1~2 份
加工改性剂 ACR	1~3 份
反应性增韧剂	8~10 份
木粉	20~50 份
聚乙烯蜡	2~4 份

[0008] 所述的反应性增韧剂为表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子。

[0009] 优选的是,所述的稳定剂为二盐基亚磷酸铅、三盐基亚磷酸铅、二月桂酸二丁基锡、二辛基锡、脂肪酸锌或脂肪酸钙。

[0010] 优选的是,所述的加工改性剂 ACR 的牌号为 ACR-401 或 ACR-201。

[0011] 优选的是,所述的反应性增韧剂的制备方法,包括:

[0012] 在反应釜中加入水、乳化剂和引发剂,升温到 40~80℃,然后向反应釜中加入聚丙烯酸酯橡胶进行聚合,之后再向反应釜中滴加甲基丙烯酸甲酯和第二单体反应,经过滤、凝聚、干燥,得到表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子。

[0013] 优选的是,所述的第二单体为甲基丙烯酸环氧丙酯、马来酸酐或丙烯酸羟乙酯。

[0014] 优选的是,所述的引发剂过硫酸钾、过氧化苯甲酰或偶氮二异丁腈。

[0015] 优选的是,所述的木粉为锯木粉、碎木片、木屑。

[0016] 优选的是,所述的木粉的粒度为 60 ~ 100 目。

[0017] 本发明还提供一种 PVC 基木塑复合材料的制备方法,包括:

[0018] 将聚氯乙烯、木粉、聚乙烯蜡、稳定剂、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR 和反应性增韧剂混合后放入双螺杆挤出机中挤出,得到 PVC 基木塑复合材料。

[0019] 优选的是,所述的挤出温度为 160 ~ 170℃。

[0020] 本发明的有益效果

[0021] 本发明首先提供一种 PVC 基木塑复合材料,按照重量份数计,包括聚氯乙烯 100 份,稳定剂 1 ~ 3 份,脂肪酸皂 1 ~ 2 份,加工改性剂 ACR1 ~ 3 份,反应性增韧剂 8 ~ 10 份,木粉 20 ~ 50 份,聚乙烯蜡 2 ~ 4 份。与现有技术相对比,本发明所述的反应性增韧剂为表面含有环氧基等活性基团的聚丙烯酸酯类核壳型增韧剂,木粉填充量较大且容易分散均匀,材料表面光滑,制造成本低,反应性增韧剂能够与木粉表面羟基发生反应同时减小木粉极性,促进木粉在 PVC 中的分散,使木粉与 PVC 基体间的相容性更好,从而可大大提高木粉的填充量,并且复合材料的力学性能也得到了提高。

[0022] 本发明还提供一种 PVC 基木塑复合材料的制备方法,该制备方法简单、成本低,制备得到的复合材料具有良好的力学性能。

具体实施方式

[0023] 本发明首先提供一种 PVC 基木塑复合材料,按照重量份数计,包括如下组分:

[0024]

聚氯乙烯	100 份
稳定剂	1~3 份

[0025]

脂肪酸皂	1~2 份
加工改性剂 ACR	1~3 份
反应性增韧剂	8~10 份
木粉	20~50 份
聚乙烯蜡	2~4 份

[0026] 所述的反应性增韧剂为表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子。

[0027] 按照本发明,所述的稳定剂优选为铅盐复合稳定剂、有机锡类稳定剂或金属皂类稳定剂,更优选为二盐基亚磷酸铅、三盐基亚磷酸铅、二月桂酸二丁基锡、二辛基锡、脂肪酸锌或脂肪酸钙。

[0028] 按照本发明,所述的聚氯乙烯的牌号优选为 SG-5;所述的加工改性剂 ACR 的牌号优选为 ACR-401 或 ACR-201。

[0029] 按照本发明,所述的反应性增韧剂优选为表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子,所述的表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子按照重量份数计包括橡胶相 60-90 份,壳相 10-40 份,所述的橡胶相为聚丙烯酸酯橡胶,壳相为甲基丙烯酸甲酯与第二单体的共聚物,第二单体优选为甲基丙烯酸环氧丙酯、马来酸酐或丙烯酸羟乙酯。

[0030] 所述的表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子的制备方法,包括:在反应釜中加入 80-200 重量份水、2-10 重量份乳化剂和 0.1-1 重量份引发剂,升温到 40-80℃,然后向反应釜中加入 60-90 重量份聚丙烯酸酯橡胶进行聚合,之后再向反应釜中滴加 7-30 重量份甲基丙烯酸甲酯、3-10 重量份第二单体,反应 2h,经过滤、凝聚、干燥,得到表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子。所述的乳化剂没有特殊限制,优选为油酸钾、硬脂酸钾、歧化松香酸钾或十二烷基苯磺酸钠中的一种或几种。所述的引发剂没有特殊限制,优选为过硫酸钾、过氧化苯甲酰或偶氮二异丁腈。

[0031] 按照本发明,所述的木粉为锯木粉、碎木片、木屑及其它木质废弃物经过粉碎干燥制作而成,粒度优选为 60 ~ 100 目。

[0032] 本发明还提供一种 PVC 基木塑复合材料的制备方法,包括:

[0033] 将聚氯乙烯、木粉、聚乙烯蜡、稳定剂、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR 和反应性增韧剂依次加入高速混合机中搅拌混合,所述的混合时间优选 10 ~ 20min,将得到的混合物放入双螺杆挤出机中挤出,得到 PVC 基木塑复合材料。所述的挤出温度优选为 160 ~ 170℃;螺杆转速优选为 25r/min。

[0034] 下面结合实施例对本发明的技术方案作进一步具体的说明,实施例中所用的原料均为商购获得。

[0035] 实施例 1

[0036] 在反应釜中加入 80 份水、2- 份乳化剂硬酯酸钾和 0.1 份引发剂过硫酸钾,升温到 40℃,然后向反应釜中加入 60 份聚丙烯酸酯橡胶进行聚合,之后再向反应釜中滴加 7 份甲基丙烯酸甲酯和 3 份甲基丙烯酸环氧丙酯,反应 2h,经过滤、凝聚、干燥,得到表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子 ACR1。

[0037] 实施例 2

[0038] 在反应釜中加入 150 份水、5 份乳化剂油酸钾和 0.5 份引发剂过氧化苯甲酰,升温到 60℃,然后向反应釜中加入 75 份聚丙烯酸酯橡胶进行聚合,之后再向反应釜中滴加 20 份甲基丙烯酸甲酯和 5 份马来酸酐,反应 2h,经过滤、凝聚、干燥,得到表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子 ACR2。

[0039] 实施例 3

[0040] 在反应釜中加入 200 份水、10 份乳化剂十二烷基苯磺酸钠和 1 份引发剂偶氮二异丁腈,升温到 80℃,然后向反应釜中加入 90 份聚丙烯酸酯橡胶进行聚合,之后再向反应釜中滴加 30 份甲基丙烯酸甲酯和 10 份丙烯酸羟乙酯,反应 2h,经过滤、凝聚、干燥,得到表面含有活性基团的丙烯酸酯类核壳结构乳胶粒子 ACR3。

[0041] 实施例 4:一种利用反应性增韧剂制备的 PVC 基木塑复合材料,以重量计,原料配方为:

[0042]

锯木粉 (60 目)	20 份
PVC	100 份

[0043]

二盐基亚磷酸铅	1 份
脂肪酸皂	1 份
加工改性剂 ACR-201	1 份
反应性增韧剂 ACR1	8 份
聚乙烯蜡	2 份

[0044] 按照上述配方,将聚氯乙烯、锯木粉、聚乙烯蜡、二盐基亚磷酸铅、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR-201 和反应性增韧剂 ACR1 依次加入高速搅拌机中搅拌混合 10min,将得到的混合物放入双螺杆挤出机中在 160℃下挤出,螺杆转速为 25r/min,得到 PVC 基木塑复合材料。

[0045] 将上述 PVC 基木塑复合材料注射成型加工出拉伸、冲击及弯曲样条,将上述样条经进行复合材料力学性能测试,实验结果为:拉伸强度为 30.87MPa,缺口冲击强度为 4.51kJ/m²,弯曲强度为 49.56MPa。

[0046] 实施例 5:一种利用反应性增韧剂制备的 PVC 基木塑复合材料,以重量计,原料配方为:

[0047]

碎木片 (60 目)	50 份
PVC	100 份
三盐基亚磷酸铅	3 份
脂肪酸皂	2 份
加工改性剂 ACR-201	3 份
反应性增韧剂 ACR1	10 份
聚乙烯蜡	4 份

[0048] 按照上述配方,将聚氯乙烯、碎木片、聚乙烯蜡、三盐基亚磷酸铅、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR-201 和反应性增韧剂 ACR1 依次加入高速混合机中搅拌混合 20min,将得到的混合物放入双螺杆挤出机中在 170℃下挤出,螺杆转速为 25r/min,得到 PVC 基木塑复合材料。

[0049] 将上述 PVC 基木塑复合材料注射成型加工出拉伸、冲击及弯曲样条,将上述样条经进行复合材料力学性能测试,实验结果为:拉伸强度为 39.87MPa,缺口冲击强度为 3.67kJ/m²,弯曲强度为 40.37MPa。

[0050] 实施例 6:一种利用反应性增韧剂制备的 PVC 基木塑复合材料,以重量计,原料配方为:

[0051]

木屑 (100 目)	30 份
PVC	100 份
二月桂酸二丁基锡	2 份
脂肪酸皂	2 份
加工改性剂 ACR-201	2 份
反应性增韧剂 ACR1	9 份
聚乙烯蜡	3 份

[0052] 按照上述配方,将聚氯乙烯、木屑、聚乙烯蜡、二月桂酸二丁基锡、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR-201 和反应性增韧剂 ACR1 依次加入高速混合机中搅拌混合 15min,将得到的混合物放入双螺杆挤出机中在 165℃下挤出,螺杆转速为 25r/min,得到 PVC 基木塑复合材料。

[0053] 将上述 PVC 基木塑复合材料注射成型加工出拉伸、冲击及弯曲样条,将上述样条经进行复合材料力学性能测试,实验结果为:拉伸强度为 37.09MPa,缺口冲击强度为 4.58kJ/m²,弯曲强度为 51.87MPa。

[0054] 实施例 7:一种利用反应性增韧剂制备的 PVC 基木塑复合材料,以重量计,原料配方为:

[0055]

木屑 (80 目)	40 份
PVC	100 份
二辛基锡	2 份
脂肪酸皂	2 份
加工改性剂 ACR-401	2 份
反应性增韧剂 ACR1	8 份
聚乙烯蜡	2 份

[0056] 按照上述配方,将聚氯乙烯、木屑、聚乙烯蜡、二辛基锡、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR-401 和反应性增韧剂 ACR1 依次加入高速混合机中搅拌混合 15min,将得到的混合物放入双螺杆挤出机中在 165℃下挤出,螺杆转速为 25r/min,得到 PVC 基木塑复合材料。

[0057] 将上述 PVC 基木塑复合材料注射成型加工出拉伸、冲击及弯曲样条,将上述样条经进行复合材料力学性能测试,实验结果为:拉伸强度为 41.01MPa,缺口冲击强度为 3.85kJ/m²,弯曲强度为 45.87MPa。

[0058] 实施例 8:一种利用反应性增韧剂制备的 PVC 基木塑复合材料,以重量计,原料配方为:

[0059]

碎木片 (60 目)	20 份
PVC	100 份
脂肪酸锌	2 份
脂肪酸皂	2 份
加工改性剂 ACR-401	3 份
反应性增韧剂 ACR1	10 份
聚乙烯蜡	2 份

[0060] 按照上述配方,将聚氯乙烯、碎木片、聚乙烯蜡、脂肪酸锌、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR-401 和反应性增韧剂 ACR1 依次加入高速混合机中搅拌混合 15min,将得到的混合物放入双螺杆挤出机中在 165℃下挤出,螺杆转速为 25r/min,得到 PVC 基木塑复合材料。

[0061] 将上述 PVC 基木塑复合材料注射成型加工出拉伸、冲击及弯曲样条,将上述样条经进行复合材料力学性能测试,实验结果为:拉伸强度为 39.01MPa,缺口冲击强度为 4.73kJ/m²,弯曲强度为 43.87MPa。

[0062] 实施例 9:一种利用反应性增韧剂制备的 PVC 基木塑复合材料,以重量计,原料配方为:

[0063]

碎木片 (60 目)	30 份
PVC	100 份
脂肪酸钙	2 份
[0064]	
脂肪酸皂	2 份
加工改性剂 ACR-401	3 份
反应性增韧剂 ACR2	10 份
聚乙烯蜡	2 份

[0065] 按照上述配方,将聚氯乙烯、碎木片、聚乙烯蜡、脂肪酸钙、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR-401 和反应性增韧剂 ACR2 依次加入高速混合机中搅拌混合 15min,将得到的混合物放入双螺杆挤出机中在 165℃下挤出,螺杆转速为 25r/min,得到 PVC 基木塑复合材料。

[0066] 将上述 PVC 基木塑复合材料注射成型加工出拉伸、冲击及弯曲样条,将上述样条经进行复合材料力学性能测试,实验结果为:拉伸强度为 41.30MPa,缺口冲击强度为 4.96kJ/m²,弯曲强度为 44.87MPa。

[0067] 实施例 10:一种利用反应性增韧剂制备的 PVC 基木塑复合材料,以重量计,原料配方为:

[0068]

锯木粉 (60 目)	20 份
PVC	100 份
二辛基锡	2 份
脂肪酸皂	2 份
加工改性剂 ACR-401	3 份
反应性增韧剂 ACR3	10 份
聚乙烯蜡	2 份

[0069] 按照上述配方,将聚氯乙烯、锯木粉、聚乙烯蜡、二辛基锡、脂肪酸皂、加工改性剂 ACR-401 和反应性增韧剂 ACR3 依次加入高速混合机中搅拌混合 15min,将得到的混合物放入双螺杆挤出机中在 165℃下挤出,螺杆转速为 25r/min,得到 PVC 基木塑复合材料。

[0070] 将上述 PVC 基木塑复合材料注射成型加工出拉伸、冲击及弯曲样条,将上述样条经进行复合材料力学性能测试,实验结果为:拉伸强度为 45.37MPa,缺口冲击强度为 4.21kJ/m²,弯曲强度为 48.20MPa。

[0071] 对实施例 3~10 制备样品进行性能测试,测试所采用的标准:拉伸强度采用 GB/T1040.1-2006,悬臂梁缺口冲击强度采用 GB/T1843-2008,弯曲强度采用 GB/T9341-2008。

[0072] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对

于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

[0073] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。