



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103525110 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201310444609. 3 *C08K 7/14* (2006. 01)
(22) 申请日 2013. 09. 26 *C08K 7/20* (2006. 01)
(71) 申请人 广东省石油化工研究院 *C08K 13/02* (2006. 01)
地址 510665 广东省广州市天河区棠下车陂 *C08K 3/34* (2006. 01)
西路 318 号 *C08K 3/26* (2006. 01)
C08K 3/30 (2006. 01)
(72) 发明人 刘超栋 李伟浩 陈立星 洪仰婉
陆云
(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
代理人 郑莹
(51) Int. Cl.
C08L 97/02 (2006. 01)
C08L 23/06 (2006. 01)
C08L 79/02 (2006. 01)
C08K 13/04 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种高强度 PE 木塑复合材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高强度 PE 木塑复合材料, 其是由以下质量份的原料组成: 20-50 份的废旧 PE 塑料、40-70 份的植物纤维粉、0-15 份的热塑性弹性体、2-6 份的界面相容剂、0-20 份的增强填料、1-6 份的润滑剂、0. 4-0. 6 份的抗老化助剂、0. 1-0. 5 份的引发剂。本发明也公开了高强度 PE 木塑复合材料的制备方法, 包括步骤: 1) 将各原料混合均匀, 置于挤出机中挤出造粒; 2) 将造粒后的粒子挤出成型为板材。本发明制备的木塑复合材料具有优异的性能, 例如具有较好的拉伸强度、弯曲强度、弯曲模量等, 本发明所使用的界面相容剂, 能有效促进基体与其他成份之间的界面性能, 从而提升复合材料的相关性能, 本发明制备的复合材料具有优良的可加工性能, 可锯、可钉、可刨。

1. 一种高强度 PE 木塑复合材料,其特征在於:其是由以下质量份的原料组成:20-50 份的废旧 PE 塑料、40-70 份的植物纤维粉、0-15 份的热塑性弹性体、2-6 份的界面相容剂、0-20 份的增强填料、1-6 份的润滑剂、0.4-0.6 份的抗老化助剂、0.1-0.5 份的引发剂。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高强度 PE 木塑复合材料,其特征在於:所述的界面相容剂是这样制备的:将无水聚乙烯亚胺、(甲基)丙烯酸、阻聚剂加入反应器中,于 110-150℃ 下反应 1-3h 即可,无水聚乙烯亚胺、(甲基)丙烯酸的质量比为 1:(0.2-1),阻聚剂的用量为(甲基)丙烯酸的 0.2-0.5wt%。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高强度 PE 木塑复合材料,其特征在於:所述的植物纤维粉为以各类木材、竹子、农作物秸秆、果壳、剑麻中的至少一种为原料干燥、粉碎、筛分而成。

4. 根据权利要求 1 所述的一种高强度 PE 木塑复合材料,其特征在於:所述的植物纤维粉的粒径为 40-200 目。

5. 根据权利要求 1 所述的一种高强度 PE 木塑复合材料,其特征在於:所述的热塑性弹性体为 POE、TPO、TPV、EPDM、EPR、SEBS 中的至少一种。

6. 根据权利要求 1 所述的一种高强度 PE 木塑复合材料,其特征在於:所述的增强填料为玻璃纤维、玻璃微珠、滑石粉、碳酸钙、硫酸钡、硅藻土、高岭土、云母粉、蒙脱土中的至少一种。

7. 根据权利要求 1 所述的一种高强度 PE 木塑复合材料,其特征在於:所述的润滑剂为油酰胺、芥酸酰胺、硅酮粉、硬脂酸、硬脂酸锌、硬脂酸钙、硬脂酸镁、乙撑双硬脂酰胺、PE 蜡、微晶石蜡中的至少一种。

8. 根据权利要求 1 所述的一种高强度 PE 木塑复合材料,其特征在於:所述的抗老化助剂为 1010、168、1076、1098、1024、2020、DLTP、TNPP 中的至少一种。

9. 根据权利要求 1 所述的一种高强度 PE 木塑复合材料,其特征在於:所述的引发剂为 DCP。

10. 权利要求 1 所述的一种高强度 PE 木塑复合材料的制备方法,其特征在於:包括步骤:

- 1) 将各原料混合均匀,置于挤出机中挤出造粒;
- 2) 将造粒后的粒子挤出成型为板材。

一种高强度 PE 木塑复合材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高强度 PE 木塑复合材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 木塑复合材料 (Wood-plastic composites/WPC) 是以 50% 或以上的低值、废弃的木纤维或者农作物纤维经破碎后,以纤维或粉末的形态作为填料添加到废旧热塑性塑料中,利用传统塑料加工工艺,通过挤出、热压、注塑等加工方法制备的一种新型材料。它是木粉与塑料的有机结合,兼有木粉和塑料两种材料的特性,有效地满足了相关领域的材料需求。木塑复合材料的主要特点:(1)表面硬度和耐磨性能较木材明显改善;(2)尺寸稳定性好,不开裂,不翘曲,吸水性和吸湿性能低;(3)耐热性能较高(4)不需涂饰,具有独特的光泽;(5)耐腐蚀性好,不怕虫蛀,不易吸湿变形;(6)耐候性好;(7)重复加工性能好,可锯、可刨、可粘结、可用钉子或螺钉固定,且容易维修;(8)可重复使用和回收利用,与环境较友好。总之,木塑复合材料具有原料多样化、产品可塑化、制品环保化、成本经济化和再生低碳化等五大特色,是“节材代木”的理想材料,成为近年来国内外的一个研究开发的热点。

[0003] 木塑复合材料在我国发展了十几年,取得了长足的进步,然而目前国内木塑复合材料的生产速度慢,能耗过大,物理力学性能普遍偏低,弯曲强度和弯曲模量只能达到 20MPa 和 2.5GPa 左右,局限于装饰性领域的应用。虽然国内木塑制品以出口外销为主,但制品基本为户外园林用的地板、栅栏及包装用品等低附加值产品,国际议价能力差,产品雷同严重,造成木塑企业间的恶性竞争,打击木塑企业的积极性,阻碍木塑行业的良性发展。高强度木塑复合材料是近两年欧美开发的一类新型高性能、高附加值材料,其弯曲强度和弯曲模量分别达到 50MPa 和 4.5GPa 以上,载荷承受能力与木材相近。高强度木塑复合材料具有如下的优势:一可以降低现有空心地板型材的厚度,增大型材的跨距,减少材料的用量,从而降低木塑型材的成本;二可以拓宽木塑复合材料的应用领域,从当前的装饰性制品拓展到结构件制品,如家具的承重结构件、木结构建筑用构件如横梁、支柱、内隔墙板、楼梯等,三可以大幅提高型材挤出速度(从目前的 0.5m/min 提高到 1.5m/min 以上),极大降低生产能耗,节约生产成本。目前国内尚无企业能够生产高强度木塑复合材料,基于国内木塑行业的现状,高强度木塑复合材料的成功开发将有助于突破国内木塑行业发展的瓶颈,促进我国木塑行业的发展,提升我国木塑行业的国际市场竞争力。因此开展高强度木塑复合材料的研究并完成产业化,形成具有核心竞争力的产业技术是非常有必要的。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高强度 PE 木塑复合材料及其制备方法。

[0005] 本发明所采取的技术方案是:

一种高强度 PE 木塑复合材料,其是由以下质量份的原料组成:20-50 份的废旧 PE 塑料、40-70 份的植物纤维粉、0-15 份的热塑性弹性体、2-6 份的界面相容剂、0-20 份的增强填料、1-6 份的润滑剂、0.4-0.6 份的抗老化助剂、0.1-0.5 份的引发剂。

[0006] 所述的界面相容剂是这样制备的：将无水聚乙烯亚胺、(甲基)丙烯酸、阻聚剂加入反应器中，于 110-150℃ 下反应 1-3h 即可，无水聚乙烯亚胺、(甲基)丙烯酸的质量比为 1: (0.2-1)，阻聚剂的用量为(甲基)丙烯酸的 0.2-0.5wt%。

[0007] 所述的植物纤维粉为以各类木材、竹子、农作物秸秆、果壳、剑麻中的至少一种为原料干燥、粉碎、筛分而成。

[0008] 所述的植物纤维粉的粒径为 40-200 目。

[0009] 所述的热塑性弹性体为 POE、TPO、TPV、EPDM、EPR、SEBS 中的至少一种。

[0010] 所述的增强填料为玻璃纤维、玻璃微珠、滑石粉、碳酸钙、硫酸钡、硅藻土、高岭土、云母粉、蒙脱土中的至少一种。

[0011] 所述的润滑剂为油酰胺、芥酸酰胺、硅酮粉、硬脂酸、硬脂酸锌、硬脂酸钙、硬脂酸镁、乙撑双硬脂酰胺、PE 蜡、微晶石蜡中的至少一种。

[0012] 所述的抗老化助剂为 1010、168、1076、1098、1024、2020、DLTP、TNPP 中的至少一种。

[0013] 所述的引发剂为 DCP。

[0014] 一种高强度 PE 木塑复合材料的制备方法，包括步骤：

- 1) 将各原料混合均匀，置于挤出机中挤出造粒；
- 2) 将造粒后的粒子挤出成型为板材。

[0015] 本发明的有益效果是：本发明制备的木塑复合材料具有优异的性能，例如具有较好的拉伸强度、弯曲强度、弯曲模量等，本发明所使用的界面相容剂，能有效促进基体与其他成份之间的界面性能，从而提升复合材料的相关性能，本发明制备的复合材料具有优良的可加工性能，可锯、可钉、可刨。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施例对本发明做进一步的说明：

实施例 1：

一种高强度 PE 木塑复合材料，其原料配方组成如下表：

表 1：

原料	用量 (质量份)
废旧 PE 管材回收料	25
100 目杨木粉	58
EPDM	5
界面相容剂	3
碳酸钙	6
硬脂酸锌	1.5
EBS wax	1
抗氧化剂 1010	0.15
光稳定剂 2020	0.15
引发剂 DCP	0.2

其中,所述的界面相容剂是这样制备的:

将 250 质量份丙烯酸、250 质量份无水聚乙烯亚胺($M_w=2000$)和 0.5 质量份吩噻嗪加入到反应器中,通入氮气,加热至 130℃,搅拌反应 2 小时,得产物。

[0017] 实施例 2:

一种高强度 PE 木塑复合材料,其原料配方组成如下表:

表 2:

原料	用量 (质量份)
废旧 PE 管材回收料	30
100 目杨木粉	55
EPDM	4
界面相容剂	2
滑石粉	6
硬脂酸锌	1.5
EBS wax	1
抗氧化剂 1010	0.15
光稳定剂 2020	0.15
引发剂 DCP	0.2

其中,所述的界面相容剂是这样制备的:

将 150 质量份甲基丙烯酸、400 质量份无水聚乙烯亚胺($M_w=2000$)和 0.7 质量份 1,4-对苯二酚加入到反应器中,通入氮气,加热至 110℃,搅拌反应 3 小时,得到产物。

[0018] 实施例 3:

一种高强度 PE 木塑复合材料,其原料配方组成如下表:

表 3:

原料	用量(质量份)
废旧 PE 管材回收料	20
100 目杨木粉	58
EPDM	10
界面相容剂	2
硫酸钙	7
硬脂酸锌	1.5
EBS wax	1
抗氧剂 1010	0.15
光稳定剂 2020	0.15
引发剂 DCP	0.2

其中,所述的界面相容剂是这样制备的:

将 100 质量份丙烯酸、500 质量份无水聚乙烯亚胺($M_w=4000$)和 0.3 质量份 2,4-二甲基-6-叔丁基苯酚加入到 1L 的反应器中,通入氮气,加热至 150℃,搅拌反应 1 小时,得到产物。

[0019] 对比例 1:

一种木塑复合材料,其原料配方组成如下表:

表 4:

原料	用量 (质量份)
废旧 PE 管材回收料	25
100 目杨木粉	58
EPDM	5
KH570	3
碳酸钙	6
硬脂酸锌	1.5
EBS wax	1
抗氧剂 1010	0.15
光稳定剂 2020	0.15
引发剂 DCP	0.2

对比例 2：

一种木塑复合材料，其原料配方组成如下表：

表 5：

原料	用量 (质量份)
废旧 PE 管材回收料	30
100 目杨木粉	55
EPDM	4
PE-g-MAH	2
碳酸钙	6
硬脂酸锌	1.5
EBS wax	1
抗氧剂 1010	0.15
光稳定剂 2020	0.15
引发剂 DCP	0.2

实施例 1-3、对比例 1-2 所述的复合材料的制备方法如下：

- 1) 将各原料置于高搅机中进行充分的混合；
- 2) 将混合后的原料置于同向双螺杆挤出机中于 160-180℃下熔融挤出造粒；
- 3) 将所得粒料挤出加工成型为板材即可。

[0020] 将实施例与对比例的配方制成测试件，测试相应的性能，测试标准如表 6，测试结果如表 7：

表 6：

测试项目	测试标准
拉伸强度/MPa	ASTM D 638
断裂伸长率/%	ASTM D 638
弯曲强度/MPa	ASTM D 790
弯曲模量/MPa	ASTM D 790
吸水率/%	ASTM D 1037

表 7:

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	对比例 1	对比例 2
拉伸强度/MPa	33	29	34	21	19
断裂伸长率/%	1.3	1.4	1.6	0.5	0.7
弯曲强度/MPa	45	42	38	28	23
弯曲模量/MPa	4620	4560	4430	3670	3790
吸水率/%	1.8	1.9	2.0	3.6	3.9