



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103305021 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201310284740. 8

CN 102702767 A, 2012. 10. 03, 权利要求 1、4, 说明书第 2 页第 12、14 段。 .

(22) 申请日 2013. 07. 09

徐朝阳, 等. “热塑性塑料基 / 稻壳粉复合材料燃烧特性研究”. 《塑料工业》. 2009, 第 37 卷 (第 9 期), 第 54-56, 60 页 .

(73) 专利权人 南京林业大学

地址 211225 江苏省南京市溧水县白马农业科技园南京林业大学基地

审查员 黄越

(72) 发明人 潘明珠 杜俊 梅长彤 周晓燕
徐信武

(51) Int. Cl.

C08L 101/00(2006. 01)

C08L 97/02(2006. 01)

C08K 3/36(2006. 01)

C08K 3/32(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101698749 A, 2010. 04. 28, 全文 .

WO 2006/070960 A1, 2006. 07. 06, 全文 .

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种阻燃草塑复合材料及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及的是一种通过稻秸、稻壳农业加工剩余物表面的纳米二氧化硅与聚磷酸铵产生原位聚合反应达到阻燃目的的草塑复合材料, 按如下重量百分比的原料制成 :30 ~ 40% 的稻秸、稻壳农业加工剩余物、40 ~ 60% 的塑料、8 ~ 15% 的聚磷酸铵、1 ~ 2% 的润滑剂。本发明还涉及该阻燃草塑复合材料的制备方法 : 将农业加工剩余物进行粉碎, 然后按比例称取粉碎的农业加工剩余物、聚磷酸铵、塑料、润滑剂, 进行共混, 得到预混物, 然后将预混物干燥、造粒和成型, 得到阻燃草塑复合材料。经测试, 制备得到的草塑复合材料, 氧指数提高了 13%, 热释放速率减少了 25%。冲击强度增加了 65%。本发明不但提高所制备的草塑复合材料的阻燃性能和冲击性能, 还能够利用农业剩余物, 保护环境。

1. 一种阻燃草塑复合材料,其特征在于所述的阻燃草塑复合材料包括以下成分:

(1) 稻秸、稻壳富含硅物质的农业加工剩余物,重量百分比为30~40%,将农业加工剩余物通过粉碎机制成180~250 μ m碎料;

(2) 塑料,重量百分比为40~60%;

(3) 聚磷酸铵,重量百分比为8~15%;

(4) 润滑剂,重量百分比为1~2%。

2. 根据权利要求1所述的一种阻燃草塑复合材料,其特征在于阻燃草塑复合材料的制备方法按以下步骤进行:

(1) 将农业加工剩余物通过粉碎机制成180~250 μ m碎料;

(2) 按重量百分比称取30~40%的农业加工剩余物、40~60%的塑料、8~15%的聚磷酸铵、1~2%的润滑剂;

(3) 将上述的称取好的农业加工剩余物、塑料、聚磷酸铵、润滑剂进行初混,然后干燥,干燥温度为105 $^{\circ}$ C,干燥时间为2h;

(4) 将上述干燥好的混合物置于双螺杆造粒机中进行造粒,机筒温度为120~140 $^{\circ}$ C,口模温度为140~160 $^{\circ}$ C,螺杆转速为50~70r/min;

(5) 将上述造粒得到的草塑颗粒再经各种模具成型、冷却,制成阻燃草塑复合材料。

一种阻燃草塑复合材料及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于复合材料的制造领域,涉及一种通过稻秸、稻壳富含硅物质的农业加工剩余物表面的纳米二氧化硅与聚磷酸铵产生原位聚合反应达到阻燃目的的草塑复合材料及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着植物纤维增强聚烯烃复合材料在建材、室内装饰、玩具等应用领域的不断扩大,材料的防火安全性越来越受到重视,对其进行阻燃处理可以保障人们生命财产安全,推动材料的广泛应用。

[0003] 聚磷酸铵是一种含磷含氮的高效无卤低毒的阻燃剂,常用来提高植物纤维增强聚烯烃复合材料的阻燃性能。高温下,聚磷酸铵迅速分解成氨气和聚磷酸,聚磷酸是强脱水剂,可使植物纤维中的聚糖脱水炭化形成炭层,隔绝聚合物与氧气的接触,在固相起阻止燃烧的作用;脱水过程中形成的水气和聚磷酸铵分解的氨气可以稀释气相中的氧气浓度,从而起到阻止燃烧的作用。单独使用聚磷酸铵时存在着添加量相对较大、在潮湿的环境下易于水解并向表面迁移而流失,导致阻燃效率的降低,同时,在复合材料的制备过程中,聚磷酸铵易团聚,与复合材料的相容性差,导致材料的加工性能和冲击性能明显下降。

[0004] 随着纳米材料和纳米科技的进步,采用纳米二氧化硅进行阻燃是近年来迅速发展中的一个领域。在复合材料热分解燃烧过程中,纳米二氧化硅迁移到体系的表面形成含硅保护层,起到绝热和屏蔽的双重作用、减缓热量传递。但是,单独依靠纳米二氧化硅进行阻燃,效果有限。

[0005] 通过将纳米二氧化硅和聚磷酸铵协效处理复合材料,利用两者之间的协同效应,起到促进成炭和稳定成炭的作用,提高阻燃效率、保持材料的物理机械性能。

[0006] 研究表明,稻秸、稻壳农业加工剩余物,通过生物矿化作用在其外表面富含纳米二氧化硅,利用其表面的纳米二氧化硅可以直接和聚磷酸铵产生协效作用,提高阻燃性能,而不用单独添加。

发明内容

[0007] 本发明的目的:以稻秸、稻壳农业加工剩余物表面通过生物矿化形成的纳米二氧化硅与聚磷酸铵产生原位聚合反应,在复合材料的热分解燃烧过程中,借助纳米二氧化硅的高反应活性,催化聚磷酸铵的酯化、脱水和交联反应,促进炭层形成,同时,纳米二氧化硅会增加炭层的热稳定性,提高阻燃效率。

[0008] 本发明的技术方案:将农业加工剩余物进行粉碎,然后按比例称取粉碎的农业加工剩余物、聚磷酸铵、塑料、润滑剂,进行共混,得到预混物,然后将预混物干燥、造粒和成型,得到阻燃草塑复合材料。

[0009] 一种阻燃草塑复合材料的制造方法,其特征是按以下步骤进行:

[0010] (1)将农业加工剩余物通过粉碎机制成180~250 μ m碎料;

[0011] (2)按重量百分比称取30~40%的农业加工剩余物、40~60%的塑料、8~15%的聚磷酸铵、1~2%的润滑剂;

[0012] (3)将上述的称取好的农业加工剩余物、塑料、聚磷酸铵、润滑剂进行初混,然后进行干燥,干燥温度为105℃,干燥时间为2h;

[0013] (4)将上述干燥好的混合物置于双螺杆造粒机中进行造粒,机筒温度为120~140℃,口模温度为140~160℃,螺杆转速为50~70r/min;

[0014] (5)将上述造粒得到的草塑颗粒再经各种模具成型、冷却,制成阻燃草塑复合材料。

[0015] 本发明的优点:本发明以稻秸、稻壳农业加工剩余物表面通过生物矿化作用形成的纳米二氧化硅作为聚磷酸铵的阻燃协效剂,而不是通过外界添加,不但提高所制备的草塑复合材料的阻燃性能,如提高氧指数,降低热释放速率,而且能够有效提高草塑复合材料的冲击强度,同时能够合理利用农业加工剩余物,保护环境。

[0016] 性能测试表明:经农业加工剩余物表面的纳米二氧化硅和聚磷酸铵产生原位聚合反应所形成的草塑复合材料,氧指数提高了13%,热释放速率从175kW/m²降低至132kW/m²,减少了25%,热释放速率峰值从465kW/m²降低至350kW/m²,降低了25%。冲击强度从23kJ/m²增加到38kJ/m²,增加了65%。

具体实施方式

[0017] 实施例1,将农业加工剩余物通过粉碎机制成180~250μm碎料。按重量百分比称取30%的农业加工剩余物、58~60%的塑料、8%的聚磷酸铵、1~2%的润滑剂。将称取好的农业加工剩余物、塑料、聚磷酸铵、润滑剂进行初混、干燥,干燥温度为105℃,干燥时间为2h;然后将干燥好的混合物置于双螺杆造粒机中进行造粒,机筒温度为120~140℃,口模温度为140~160℃,螺杆转速为50~70r/min。最后将造粒得到的草塑颗粒经各种模具成型、冷却,制成阻燃草塑复合材料。经测试,制备得到的草塑复合材料氧指数为22%,热释放速率为143kW/m²,热释放速率峰值为400kW/m²,冲击强度36kJ/m²。

[0018] 实施例2,将农业加工剩余物通过粉碎机制成180~250μm碎料。按重量百分比称取36%的农业加工剩余物、50~54%的塑料、10%的聚磷酸铵、1~2%的润滑剂。将称取好的农业加工剩余物、塑料、聚磷酸铵、润滑剂进行初混、干燥,干燥温度为105℃,干燥时间为2h;然后将干燥好的混合物置于双螺杆造粒机中进行造粒,机筒温度为120~140℃,口模温度为140~160℃,螺杆转速为50~70r/min。最后将造粒得到的草塑颗粒经各种模具成型、冷却,制成阻燃草塑复合材料。经测试,制备得到的草塑复合材料氧指数为23%,热释放速率为160kW/m²,热释放速率峰值为452kW/m²,冲击强度38kJ/m²。

[0019] 实施例3,将农业加工剩余物通过粉碎机制成180~250μm碎料。按重量百分比称取40%的农业加工剩余物、44~46%的塑料、15%的聚磷酸铵、1~2%的润滑剂。将称取好的农业加工剩余物、塑料、聚磷酸铵、润滑剂进行初混、干燥,干燥温度为105℃,干燥时间为2h;然后将干燥好的混合物置于双螺杆造粒机中进行造粒,机筒温度为120~140℃,口模温度为140~160℃,螺杆转速为50~70r/min。最后将造粒得到的草塑颗粒经各种模具成型、冷却,制成阻燃草塑复合材料。经测试,制备得到的草塑复合材料氧指数为24%,热释放速率为125kW/m²,热释放速率峰值为350kW/m²,冲击强度32kJ/m²。