



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102229750 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 02

(21) 申请号 201110175766. X

C08K 5/134 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 06. 28

(71) 申请人 刘立文

地址 410005 湖南省长沙市芙蓉中路海东青大厦 12 楼

(72) 发明人 刘珍如 刘立文 付桃梅 杨志强
宁勇 鲁纪鸣

(74) 专利代理机构 长沙星耀专利事务所 43205
代理人 宁星耀

(51) Int. Cl.

C08L 97/02 (2006. 01)

C08L 3/02 (2006. 01)

C08L 23/12 (2006. 01)

C08K 13/06 (2006. 01)

C08K 9/06 (2006. 01)

C08K 3/30 (2006. 01)

C08K 5/053 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种改性聚丙烯复合材料及其制备工艺

(57) 摘要

一种改性聚丙烯复合材料及其制备工艺, 该复合材料由以下重量百分比的主原料制成: 硫酸钙 5-20wt%, 热塑性淀粉 20-35wt%, 植物纤维 30-50wt%, 聚丙烯 20-40wt%; 加工助剂为: 相容剂硅烷偶联剂 KH550, 相容剂钛酸酯偶联剂, 增塑剂甘油, 润滑剂硬脂酸, 抗氧化剂 1010。本发明还包括改性聚丙烯复合材料的制备工艺。本发明之改性聚丙烯复合材料, 力学性能好, 降解性好, 制造成本低, 特别适于用来制作周转箱、托盘快餐盒等包装容器。

1. 一种改性聚丙烯复合材料,其特征在于,由以下重量百分比的主原料制成:硫酸钙 5-20wt%,热塑性淀粉 20-35wt%,植物纤维 30-50wt%,聚丙烯 20-40wt%;

加工助剂为:相容剂硅烷偶联剂 KH550,相容剂钛酸酯偶联剂,增塑剂甘油,润滑剂硬脂酸,抗氧化剂 1010;

相容剂硅烷偶联剂 KH550 用量为硫酸钙质量的 4-10%,相容剂钛酸酯偶联剂用量为植物纤维质量的 1-6%;

增塑剂甘油用量为热塑性淀粉质量的 15-50%;

润滑剂硬脂酸的用量为硫酸钙、热塑性淀粉和植物纤维总质量的 2-6%;

抗氧化剂 1010 用量为硫酸钙、热塑性淀粉和植物纤维总质量的 0.5-4%;

所述硫酸钙的粒径分布在 50nm-500nm;

所述植物纤维的长径比为 5-20。

2. 根据权利要求 1 所述的改性聚丙烯复合材料,其特征在于,由以下重量百分比的主原料制成:硫酸钙 10wt%,热塑性淀粉 25wt%,植物纤维 45wt%,聚丙烯 20wt%。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的改性聚丙烯复合材料,其特征在于,所述相容剂硅烷偶联剂 KH550 用量为硫酸钙质量的 5%,相容剂钛酸酯偶联剂用量为植物纤维质量的 5%。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的改性聚丙烯复合材料,其特征在于,所述增塑剂甘油用量为热塑性淀粉质量的 40%。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的改性聚丙烯复合材料,其特征在于,所述润滑剂硬脂酸的用量为硫酸钙、热塑性淀粉和植物纤维总质量的 4%。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的改性聚丙烯复合材料,其特征在于,所述抗氧化剂 1010 用量为硫酸钙、热塑性淀粉和植物纤维总质量的 4%。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的改性聚丙烯复合材料,其特征在于,所述硫酸钙的粒径为 100nm。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的改性聚丙烯复合材料,其特征在于,所述植物纤维为木粉纤维,所述植物纤维的长径比为 10。

9. 一种如权利要求 1 或 2 所述的改性聚丙烯复合材料的制备工艺,其特征在于,包括以下步骤:

(1)将相容剂硅烷偶联剂 KH550 和硫酸钙置于无水乙醇中在 75-85℃条件下反应 4-6 小时,过滤,烘干,得改性硫酸钙,备用;

(2)将植物纤维用质量浓度为 2-9%的氢氧化钠溶液浸泡 1-8 小时,然后用清水洗涤至中性,于 70-80℃烘箱中烘干至含水率 <4%,备用;

(3)将热塑性淀粉、聚丙烯、相容剂钛酸酯偶联剂、增塑剂甘油、润滑剂硬脂酸、抗氧化剂 1010、步骤(1)所得改性硫酸钙和步骤(2)所得植物纤维加入高速混合机中混合 7-10 分钟;

(4)将步骤(3)所得混合物置于挤出机中挤出,造粒。

10. 根据权利要求 9 所述的改性聚丙烯复合材料的制备工艺,其特征在于,包括以下步骤:

(1)将相容剂硅烷偶联剂 KH550 和硫酸钙置于无水乙醇中在 80℃条件下反应 5 小时,过滤,烘干,得改性硫酸钙,备用;(此处增加了过滤,请确认)(可以)

(2) 将植物纤维用质量浓度为 6% 的氢氧化钠溶液浸泡 6 小时, 然后用清水洗涤至中性, 于 80℃ 烘箱中烘干至含水率 <4%, 备用;

(3) 将热塑性淀粉、聚丙烯、相容剂钛酸酯偶联剂、增塑剂甘油、润滑剂硬脂酸、抗氧化剂 1010、步骤(1) 所得改性硫酸钙和步骤(2) 所得植物纤维加入高速混合机中混合 10 分钟;

(4) 将步骤(3) 所得混合物置于挤出机中挤出, 造粒。

一种改性聚丙烯复合材料及其制备工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种聚丙烯复合材料及其制备工艺,尤其是涉及一种改性聚丙烯复合材料及其制备工艺。

背景技术

[0002] 塑料的来源主要是天然石油,而这些能源的贮藏量是有一定限度的,而且塑料在天然条件下很难快速降解,给环境和资源造成了很大的压力。在塑料基体中填充可降解材料是近十几年来研究的热门课题;例如在塑料基体中添加植物纤维或者淀粉制成可部分降解的材料;沈阳沃而得复合材料科贸有限公司开发生产出一种新型绿色环保材料、塑料的替代品——塑木复合托盘;《塑料工业》2002年第5期第45页发表了一种可降解植物纤维增强淀粉塑料发泡餐具的研制论文;但这两种材料力学强度都非常低,很难应用于其它领域。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是,克服现有技术的不足,提供一种力学性能好,降解性好,制造成本低的改性聚丙烯复合材料及其制备工艺。

[0004] 本发明解决所述技术问题所采用的技术方案是:

本发明之改性聚丙烯复合材料由以下重量百分比的主原料制成:硫酸钙 5-20wt%,热塑性淀粉 20-35wt%,植物纤维 30-50wt%,聚丙烯(PP) 20-40wt%。

[0005] 优选的重量百分比为:硫酸钙 10wt%,热塑性淀粉 25wt%,植物纤维 45wt%,聚丙烯(PP) 20wt%。

[0006] 加工助剂为:相容剂硅烷偶联剂 KH550,相容剂钛酸酯偶联剂,增塑剂甘油,润滑剂硬脂酸,抗氧化剂 1010;

相容剂硅烷偶联剂 KH550 用量为硫酸钙质量的 4-10% (优选 5%),相容剂钛酸酯偶联剂用量为植物纤维质量的 1-6% (优选 5%);

增塑剂甘油用量为热塑性淀粉质量的 15-50% (优选 40%);

润滑剂硬脂酸的用量为硫酸钙、热塑性淀粉和植物纤维总质量的 2-6% (优选 4%);

抗氧化剂 1010 (四[甲基-β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]季戊四醇酯),用量为硫酸钙、热塑性淀粉和植物纤维总质量的 0.5-4% (优选 4%);

所述硫酸钙的粒径分布在 50nm-500nm (优选 100nm);

所述植物纤维可为木粉纤维,纤维的长径比可为 5-20 (优选 10)。

[0007] 本发明之改性聚丙烯复合材料的制备工艺,包括以下步骤:

(1)将相容剂硅烷偶联剂 KH550 和硫酸钙置于无水乙醇中在 75-85℃ (优选 80℃)条件下反应 4-6 小时 (优选 5 小时),过滤,烘干,得改性硫酸钙,备用;

(2)将植物纤维用质量浓度为 2-9% (优选 6%)的氢氧化钠溶液浸泡 1-8 小时 (优选 6 小时),然后用清水洗涤至中性,于 70-80℃ (优选 80℃)烘箱中烘干至含水率 <4%,备用;

(3) 将热塑性淀粉、聚丙烯、相容剂钛酸酯偶联剂、增塑剂甘油、润滑剂硬脂酸、抗氧化剂 1010、步骤(1)所得改性硫酸钙和步骤(2)所得植物纤维加入高速混合机中混合 7-10 分钟(优选 10 分钟)；

(4) 将步骤(3)所得混合物置于挤出机中挤出，造粒。

[0008] 本发明之改性聚丙烯复合材料，力学性能好，降解性好，制造成本低，特别适于用来制作周转箱、托盘快餐盒等包装容器。

具体实施方式

[0009] 以下结合具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0010] 实施例 1

本实施例之改性聚丙烯复合材料由以下重量百分比的主原料制成：硫酸钙 10wt%，热塑性淀粉 20wt%，木粉纤维 30wt%，聚丙烯(PP) 40wt%。

[0011] 加工助剂为：相容剂硅烷偶联剂 KH550，相容剂钛酸酯偶联剂，增塑剂甘油，润滑剂硬脂酸，抗氧化剂 1010；

相容剂硅烷偶联剂 KH550 用量为硫酸钙质量的 6%，相容剂钛酸酯偶联剂用量为木粉纤维质量的 4%；

增塑剂甘油用量为热塑性淀粉质量的 20%；

润滑剂硬脂酸的用量为硫酸钙、热塑性淀粉和木粉纤维总质量的 2wt%；

抗氧化剂 1010 (四 [甲基 -β - (3,5- 二叔丁基 -4- 羟基苯基) 丙酸酯] 季戊四醇酯)，用量为硫酸钙、热塑性淀粉和木粉纤维总质量的 1%；

所述硫酸钙的粒径为 50nm；

所述木粉纤维的长径比为 5。

[0012] 制备方法：

(1) 将相容剂硅烷偶联剂 KH550 和硫酸钙置于无水乙醇中在 80℃ 条件下反应 5 小时，过滤，烘干，得改性硫酸钙，备用；

(2) 将木粉纤维用质量浓度为 4% 的氢氧化钠溶液浸泡 6 小时，然后用清水洗涤至中性，于 80℃ 烘箱中烘干至含水率 3%，备用；

(3) 将热塑性淀粉、聚丙烯、相容剂钛酸酯偶联剂、增塑剂甘油、润滑剂硬脂酸、抗氧化剂 1010、步骤(1)所得改性硫酸钙和步骤(2)所得木粉纤维加入高速混合机中混合 7 分钟；

(4) 将步骤(3)所得混合物置于挤出机中挤出，造粒。

[0013] 本实施例产品性能检测方法，拉伸强度按照 GB/T 1040.1-2006 规定方法测试，断裂伸长率按照 GB/T 1040.1-2006 规定方法测试，弯曲强度按照 GB/T 9341-2008 规定方法测试，悬臂梁冲击强度按照 GB/T 1843-2008 规定方法测试，可降解性按照 ASTM D5071 和 GB 18006.1 规定方法测试。

[0014] 本实施例产品检测结果：拉伸强度为 14.2Mpa；断裂伸长率为 53%；弯曲强度为 14.9MPa；悬臂梁冲击强度为 7.9kJ/m²；重均分子量下降率为 83%。

[0015] 实施例 2

本实施例之改性聚丙烯复合材料由以下重量百分比的主原料制成：硫酸钙 10wt%，热塑性淀粉 25wt%，木粉纤维 45wt%，聚丙烯(PP) 20wt%。

[0016] 加工助剂为：相容剂硅烷偶联剂 KH550，相容剂钛酸酯偶联剂，增塑剂甘油，润滑剂硬脂酸，抗氧化剂 1010；

相容剂硅烷偶联剂 KH550 用量为硫酸钙质量的 5%，相容剂钛酸酯偶联剂用量为木粉纤维质量的 5%；

增塑剂甘油用量为热塑性淀粉质量的 40%；

润滑剂硬脂酸的用量为硫酸钙、热塑性淀粉和木粉纤维总质量的 4wt%；

抗氧化剂 1010（四[甲基-β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]季戊四醇酯），用量为硫酸钙、热塑性淀粉和木粉纤维总质量的 4%；

所述硫酸钙的粒径为 100nm；

所述木粉纤维的长径比为 10。

[0017] 制备方法：

(1) 将相容剂硅烷偶联剂 KH550 和硫酸钙置于无水乙醇中在 80℃ 条件下反应 5 小时，过滤，烘干，得改性硫酸钙，备用；

(2) 将木粉纤维用质量浓度为 6% 的氢氧化钠溶液浸泡 6 小时，然后用清水洗涤至中性，于 80℃ 烘箱中烘干至含水率 3%，备用；

(3) 将热塑性淀粉、聚丙烯、相容剂钛酸酯偶联剂、增塑剂甘油、润滑剂硬脂酸、抗氧化剂 1010、步骤(1) 所得改性硫酸钙和步骤(2) 所得木粉纤维加入高速混合机中混合 10 分钟；

(4) 将步骤(3) 所得混合物置于挤出机中挤出，造粒。

[0018] 本实施例产品性能检测方法，拉伸强度按照 GB/T 1040.1-2006 规定方法测试，断裂伸长率按照 GB/T 1040.1-2006 规定方法测试，弯曲强度按照 GB/T 9341-2008 规定方法测试，悬臂梁冲击强度按照 GB/T 1843-2008 规定方法测试，可降解性按照 ASTM D5071 和 GB 18006.1 规定方法测试。

[0019] 本实施例产品检测结果：拉伸强度为 15.7Mpa；断裂伸长率为 41%；弯曲强度为 15.9MPa；悬臂梁冲击强度为 6.9kJ/m²；重均分子量下降率为 90%。

[0020] 实施例 3

本实施例之改性聚丙烯复合材料由以下重量百分比的主原料制成：硫酸钙 5wt%，热塑性淀粉 35wt%，木粉纤维 40wt%，聚丙烯(PP) 20wt%。

[0021] 加工助剂为：相容剂硅烷偶联剂 KH550，相容剂钛酸酯偶联剂，增塑剂甘油，润滑剂硬脂酸，抗氧化剂 1010；

相容剂硅烷偶联剂 KH550 用量为硫酸钙质量的 5%，相容剂钛酸酯偶联剂用量为木粉纤维质量的 2%；

增塑剂甘油用量为热塑性淀粉质量的 50%；

润滑剂硬脂酸的用量为硫酸钙、热塑性淀粉和木粉纤维总质量的 4wt%；

抗氧化剂 1010（四[甲基-β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]季戊四醇酯），用量为硫酸钙、热塑性淀粉和木粉纤维总质量的 4%；

所述硫酸钙的粒径为 500nm；

所述木粉纤维的长径比为 10。

[0022] 制备方法：

(1) 将相容剂硅烷偶联剂 KH550 和硫酸钙置于无水乙醇中在 80℃ 条件下反应 5 小时, 过滤, 烘干, 得改性硫酸钙, 备用;

(2) 将木粉纤维用质量浓度为 6% 的氢氧化钠溶液浸泡 6 小时, 然后用清水洗涤至中性, 于 80℃ 烘箱中烘干至含水率 3%, 备用;

(3) 将热塑性淀粉、聚丙烯、相容剂钛酸酯偶联剂、增塑剂甘油、润滑剂硬脂酸、抗氧化剂 1010、步骤(1) 所得改性硫酸钙和步骤(2) 所得木粉纤维加入高速混合机中混合 10 分钟;

(4) 将步骤(3) 所得混合物置于挤出机中挤出, 造粒。

[0023] 本实施例产品性能检测方法, 拉伸强度按照 GB/T 1040. 1-2006 规定方法测试, 断裂伸长率按照 GB/T 1040. 1-2006 规定方法测试, 弯曲强度按照 GB/T 9341-2008 规定方法测试, 悬臂梁冲击强度按照 GB/T 1843-2008 规定方法测试, 可降解性按照 ASTM D5071 和 GB 18006. 1 规定方法测试。

[0024] 本实施例产品检测结果: 拉伸强度为 14. 8MPa; 断裂伸长率为 39%; 弯曲强度为 15. 2MPa; 悬臂梁冲击强度为 6. 7kJ/m²; 重均分子量下降率为 93%。