

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810024909.5

[51] Int. Cl.

*C08L 3/02 (2006.01)*  
*C08L 23/12 (2006.01)*  
*C08K 13/02 (2006.01)*  
*C08K 5/54 (2006.01)*  
*B29B 11/12 (2006.01)*  
*B29B 7/10 (2006.01)*

[43] 公开日 2008年9月24日

[11] 公开号 CN 101270206A

[22] 申请日 2008.5.20

[21] 申请号 200810024909.5

[71] 申请人 安徽德琳环保发展(集团)有限公司

地址 246121 安徽省安庆市怀宁县工业园区

[72] 发明人 刘和文 陈为德 曹承平

权利要求书1页 说明书5页

[54] 发明名称

用于生产餐饮具的高淀粉含量生物降解塑料及其制备方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用于生产餐饮具的高淀粉含量生物降解塑料及其制备方法,先将淀粉经细化、干燥后,加入硅烷偶联剂高速混匀,再分别加入滑石粉、碳酸钙中速搅拌,加入聚丙烯粉料中速搅拌,加入加工助剂 PE 蜡、增塑剂 EVA 和抗氧化剂 DLTP 低速搅拌;物料在冷混锅内低速混拌,再加入三辊片材机制成片材。本发明解决了现有技术界面相容性及热塑性不好的问题,具有淀粉含量高、全生物降解、卫生环保的特点。

1、一种用于生产餐饮具的高淀粉含量生物降解塑料，由以下组份组成：

淀粉：75Kg—90Kg

质量比为 1:1 的滑石粉和碳酸钙：5kg—7Kg

硅烷偶联剂：0.05Kg—0.55 Kg

熔融指数应不大于 2g/10min 的聚丙烯粉料：19Kg—2Kg

加工助剂 PE 蜡：0.35Kg—0.2 Kg

增塑剂 EVA：0.45 Kg—0.2 Kg

抗氧剂 DLTP：0.15Kg—0.05Kg。

2、根据权利要求 1 所述用于生产餐饮具的高淀粉含量生物降解塑料的制备方法，依次包括以下步骤：

(1)、将淀粉经超细粉碎机磨碎细化至 800~1000 目；

(2)、将细化好的淀粉加入高速混合机，高速搅拌 12 min—18min，温度控制在 100℃—120℃，待水分完全挥发后，加入硅烷偶联剂，高速混匀，时间 8 min —12min；

(3)、分别加入滑石粉和碳酸钙，中速搅拌，时间 3 min —7min；

(4)、加入聚丙烯粉料，中速搅拌 10—15min；

(5)、加入加工助剂 PE 蜡、增塑剂 EVA、抗氧剂 DLTP，低速搅拌 5—10min；

(6)、物料出锅后，在冷混锅内低速混拌 5min，控制物料颗粒直径不大于 10mm；

(7)、将混好的物料加入三辊片材机，制成片材。

## 用于生产餐饮具的高淀粉含量生物降解塑料及其制备方法

### 一、技术领域

本发明涉及一种含有淀粉的生物降解塑料及其制备方法，具体涉及用于生产餐饮具的高淀粉含量生物降解塑料及其制备方法。

### 二、背景技术

随着经济的高速发展，人们生活节奏逐步加快，健康意识也大大加强，对卫生一次性餐饮具的需求量飞速增长。目前市场上一次性餐饮具（含食品商业外包装）主要有发泡塑料（主要为发泡聚苯乙烯）和纸制品两大类。发泡塑料类快餐具存在三类问题：一，发泡塑料在生产过程中或者产品配方中需要大量使用对人类健康有一定危害的化学添加剂，生产工艺过程中的添加剂会危害环境卫生，而产品中的大量化学添加剂可能被油脂（尤其高温油脂）溶出而进入人体内，危害人体健康；二，发泡塑料的直接来源为日益稀缺的石油产品，在能源危机日益严重的今天，大量使用宝贵的石油制品用于一次性用具是对地球资源的极大浪费；三，发泡塑料不能生物降解，光化学降解的速度也极其漫长（长达300年），化学降解产物也具有生物毒性，发泡塑料类一次性用品的大量抛弃并在环境中的累积已经造成严重的环境污染，这就是所谓的“白色污染”，其问题的严重性已广为人知。纸制品快餐具虽然本身是可生物降解的，但是纸张在生产过程中会产生严重的污染问题，纸厂废水排放早已成为众矢之的；另外，纸张类快餐用具的大量使用必然会造成木材资源的大量减少，危害环境安全。因此生产周期短、可循环再生产、产品本身及产品在生物链循环各环节的衍生物均“绿色”环保的农作物产品成为一次性餐饮具原料的最佳选择，绿色植物利用二氧化碳和水在光合作用下生成的淀粉因为来源广泛而成为其中的首选材料。

使用淀粉作为原材料生产一次性餐饮具、方便袋等的研究在国内外已经开展几十年，大量研究表明，淀粉用于一次性餐饮具等的生产存在很多难以克服的问题，归根结底的一个根本问题是热塑性问题，淀粉不具备热塑性，高温下会交联、脱水、碳化等，为了适应工业生产工艺，必须添加热塑性塑料成分用于制成品，这又衍生出很多问题：一是由于需要添加塑料，亲油性塑料与亲水性淀粉的界面相容性问题，二是选用塑料的生物可降解性问题，三是淀粉添加量问题，如果淀粉单纯作为填料加入，大量添加淀粉会显著降低产品

机械性能，或者造成制成品次品率大大上升，没有工业使用价值。

未改性淀粉直接添加到聚合物中制备生物降解塑料，主要依据 Gerald J. L. Griffin 的专利（美国专利 4, 218, 350），该方法工艺简单、节约能源，但由于未改性淀粉与聚合物相容性不好，直接添加未改性淀粉时，添加量不能太大，添加后塑料机械性能会受到显著影响，该专利中使用淀粉添加量只有 5-6%。据文献报道，对淀粉进行物理或化学改性以增加淀粉-塑料相容性，淀粉含量可以提高到 40%-60%，但未改性淀粉在塑料中的添加量会更低[参见杨明山，现代塑料加工应用，1992，3，54]。但是不考虑产品正品率而单纯追求增加淀粉填充量是毫无意义的，增加淀粉含量后，片材会很脆，无论冲压成型还是吸塑成型都容易造成片材破损，尤其冲压成型工艺对片材韧性要求更高。

聚丙烯为高规整度高分子材料，分子为刚性结构，材料硬而且脆，熔融温度为 160℃，在高淀粉填充量时，如果不解决塑料增塑问题，不提高填充塑料的熔融指数，将无法用现有工业设备生产成品。

### 三、发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种亲油性塑料与高含量亲水性淀粉的界面相容性及热塑性能好的用于生产餐饮具的高淀粉含量生物降解塑料及其制备方法。

为解决上述技术问题，本发明的用于生产餐饮具的高淀粉含量生物降解塑料，由以下组份组成：

淀粉：75Kg—90Kg

质量比为 1:1 的滑石粉和碳酸钙：5kg—7Kg

硅烷偶联剂：0.05Kg—0.55 Kg

熔融指数应不大于 2g/10min 的聚丙烯粉料：19Kg—2Kg

加工助剂 PE 蜡：0.35Kg—0.2 Kg

增塑剂 EVA：0.45 Kg—0.2 Kg

抗氧化剂 DLTP：0.15Kg—0.05Kg。

上述用于生产餐饮具的高淀粉含量生物降解塑料的制备方法，依次包括以下步骤：

- (1)、将淀粉经超细粉碎机磨碎细化至 800~1000 目；
- (2)、将细化好的淀粉加入高速混合机，高速搅拌 12 min—18min，温度控制在 100℃—120℃，待水分完全挥发后，加入硅烷偶联剂，高速混匀，时间 8 min —12min；
- (3)、分别加入滑石粉和碳酸钙，中速搅拌，时间 3 min —7min；

- (4)、加入聚丙烯粉料，中速搅拌 10—15min；
- (5)、加入加工助剂 PE 蜡、增塑剂 EVA、抗氧化剂 DLTP，低速搅拌 5—10min；
- (6)、物料出锅后，在冷混锅内低速混拌 5min，控制物料颗粒直径不大于 10mm；
- (7)、将混好的物料加入三辊片材机，制成片材。

由于上述技术方案采用硅烷偶联剂，因此，大大改善了淀粉与 PP 之间界面相容性问题。选用聚乙烯蜡/EVA 双组分增塑体系，利用高熔流指数的 PE 蜡来改善 PP 的熔流指数，EVA 熔点低，是与 PP 和淀粉都有很好相容性的两亲性树脂，大大改善高淀粉填充量 PP 塑料的韧性和熔流性，产品适合注射、吸塑多种成型工艺，为产品多样化、系列化生产提供很大便利。本发明为玉米淀粉高值化利用和制造可完全生物降解的绿色材料提供了实用化的技术，在推进我国玉米资源优势向经济优势转化，治理“白色污染”、保护环境等方面具有积极意义。

本发明方法所制备的产品为高淀粉（未改性）含量生物全降解塑料，与文献报道以及市场已有产品比较，优点在于：一是淀粉含量高，淀粉含量视产品用途不同有所变化，在保证 90%正品率前提下，最低 75%（一次性茶杯用途），最高可达 95%（快餐盒等）。二是全生物降解，我们选用可以采用光化学/生物降解两种模式降解的聚丙烯（PP）作为淀粉增塑辅料，加上产品中的高含量淀粉，保证我们生产的淀粉塑料为生物全降解塑料。本发明方法所制备的产品已顺利用于一次性茶杯、一次性快餐具、食品包装盒生产，产品经安徽省产品质量监督检验所检测，已经达到或超过 GB/T18006.1-1999 标准要求，生物降解率经广东省微生物分析检测中心依据 GB/T 19277-2003（ISO 14855:1999，IDT）分析检测，102 天生物降解率达到 91%（微晶纤维素参比同等条件下为 98%）。

#### 四、具体实施方式

##### 实施例 1

淀粉：75Kg

质量比为 1:1 的滑石粉和碳酸钙：5kg

硅烷偶联剂：0.05Kg

熔融指数应不大于 2g/10min 的聚丙烯粉料：19Kg

加工助剂 PE 蜡： 0.35Kg

增塑剂 EVA： 0.45 Kg

抗氧化剂 DLTP： 0.15Kg。

### 实施例 2

淀粉：80Kg

质量比为 1:1 的滑石粉和碳酸钙：6Kg

硅烷偶联剂：0.2Kg

熔融指数应不大于 2g/10min 的聚丙烯粉料：13Kg

加工助剂 PE 蜡：0.3Kg

增塑剂 EVA：0.4 Kg

抗氧化剂 DLTP：0.1Kg。

### 实施例 3

淀粉：85Kg

质量比为 1:1 的滑石粉和碳酸钙：6Kg

硅烷偶联剂：0.4 Kg

熔融指数应不大于 2g/10min 的聚丙烯粉料：8Kg

加工助剂 PE 蜡：0.3 Kg

增塑剂 EVA：0.25 Kg

抗氧化剂 DLTP：0.05Kg。

### 实施例 4

淀粉：90Kg

质量比为 1:1 的滑石粉和碳酸钙：7Kg

硅烷偶联剂：0.55 Kg

熔融指数应不大于 2g/10min 的聚丙烯粉料：2Kg

加工助剂 PE 蜡：0.2 Kg

增塑剂 EVA：0.2 Kg

抗氧化剂 DLTP：0.05Kg。

上述各实施例的制备方法依次包括以下步骤：

- 1、将淀粉经超细粉碎机磨碎细化至 800~1000 目；
- 2、将细化好的淀粉加入高速混合机，高速搅拌 12 min—18min，温度控制在 100℃—120℃，待水分完全挥发后，加入 0.2Kg 的硅烷偶联剂，高速混匀，时间 8 min —12min；
- 3、分别加入滑石粉、碳酸钙，中速搅拌，时间 3 min —7min；
- 4、加入聚丙烯粉料，中速搅拌 10—15min；

- 5、加入加工助剂 PE 蜡、增塑剂 EVA、抗氧剂 DLTP，低速搅拌 5—10min；
- 6、物料出锅后，在冷混锅内低速混拌 5min，控制混好后的物料颗粒直径不大于 10mm；
- 7、将混好的物料加入三辊片材机，制成片材。

上述片材经负压吸塑工艺成型，即制得高淀粉含量的餐饮具。