



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113754992 A

(43) 申请公布日 2021.12.07

(21) 申请号 202111146572.7

(22) 申请日 2021.09.28

(71) 申请人 河南工业大学

地址 450001 河南省郑州市高新技术产业
开发区莲花街100号河南工业大学科
技处

(72) 发明人 宋伟强 刘箫华 孙东泽

(51) Int.Cl.

C08L 67/02 (2006.01)

C08L 67/04 (2006.01)

C08L 3/02 (2006.01)

C08K 5/103 (2006.01)

C08K 5/14 (2006.01)

C08J 5/18 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种生物可降解塑料薄膜及其制备方法

(57) 摘要

本发明适用于生物全降解塑料领域,提供了一种生物可降解塑料薄膜及其制备方法,该生物可降解塑料薄膜包括以下组分:改性淀粉150~300份、聚乳酸50~300份、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯500~800份、相容剂10~40份、抗氧化剂2~5份、润滑剂5~20份、单甘油脂肪酸酯10~40份、过氧化二异丙苯1~4份;本发明方法采用DCP化学交联,不仅提升薄膜材料本身的机械性能而且操作简单节约成本。

1. 一种生物可降解塑料薄膜及其制备方法,其特征在于包括按重量份数计算的如下组分:改性淀粉150~300份、聚乳酸50~300份、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯500~800份、相容剂10~40份、抗氧剂2~5份、润滑剂5~20份、单甘油脂肪酸酯10~40份、过氧化二异丙苯1~4份;

包括如下步骤:(1)将聚乳酸、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯、相容剂、润滑剂、过氧化二异丙苯加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,制备出化学交联改性的PBAT/PLA;

(2)将玉米淀粉和淀粉增塑剂进行预共混,然后静置一段时间加入双螺杆挤出机挤出造粒,制备出改性塑化淀粉;

(3)将步骤(1)制得的辐照交联改性的PBAT/PLA共混母粒和步骤(2)制得的改性塑化淀粉和抗氧剂、润滑剂、单甘油脂肪酸酯通过高速混合机搅拌混合均匀;

(4)将步骤(3)制得的混合母粒加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,制备出生物可降解塑料吹膜料;

(5)将步骤(4)制备的吹膜料采用普通高压PE吹膜机吹膜得到生物可降解塑料薄膜;

步骤(1)所述双螺杆挤出机1-7区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃;

步骤(2)所述双螺杆挤出机1-7区温度分别为147℃、150℃、152℃、152℃、150℃、150℃、150℃,机头温度为149℃;

步骤(3)所述高速混合机加热温度为90℃,转速500rpm,混料时间10min;

步骤(4)所述双螺杆挤出机1-7区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃;

步骤(5)所述普通高压PE吹膜机熔熔断温度为167℃、168℃、169℃,机头处温度171℃、吹膜喷嘴处温度172℃。

2.如权利要求1所述的一种生物可降解塑料薄膜及其制备方法,其特征在于:步骤(1)所述的相容剂为马来酸酐接枝聚乳酸。

3.如权利要求1所述的一种生物可降解塑料薄膜及其制备方法,其特征在于:步骤(2)所述的淀粉增塑剂为丙三醇、山梨醇、聚乙烯醇、乙酰柠檬酸三丁酯中的任意一种或多种。

4.如权利要求1所述的一种生物可降解塑料薄膜及其制备方法,其特征在于:步骤(3)中所述的抗氧剂为抗氧剂1010和抗氧剂168;所述的润滑剂为硅酮母粒。

一种生物可降解塑料薄膜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及热塑性生物降解塑料技术领域,尤其涉及一种生物可降解塑料薄膜及其制备方法。

背景技术

[0002] 近年来石油基塑料被广泛应用于各个领域,在聚乙烯,聚丙烯,聚酰胺等高分子材料渗透在日常生活的同时,其产生的废弃物也带了严重的环保问题。特别是农业生产中大量废弃的地膜等塑料制品严重破坏土壤结构、危害作物生长、影响土壤微生态系统平衡。随着人们环保意识的提升,生物可降解高分子材料引起人们的广泛关注。生物降解塑料是指一类由自然界存在的微生物如细菌、真菌藻类的作用引起降解的塑料。而我们所描述的热塑性生物降解塑料是指在特定条件下一定时间内可以实现完全降解的塑料,但是这种生物可降解塑料由于是从生物体内提取,所以材料本身的机械使用性能不能达到我们的要求,因此需要对这些生物基高分子材料进行共混改性。

[0003] 以聚乳酸为例,材料本身具有良好的热稳定性、相容性、抗溶剂性、透明性,且易于与其他聚合物进行共混加工,并且可以实现完全降解。然而聚乳酸具有相对较高的脆性,在加工使用过程中有较大的缺陷可以采用聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯(PBAT)进行共混改性。

[0004] 目前,市场上存在的生物降解塑料大都是挤出共混然后添加热塑性淀粉,并且已经实现工业化生产。PBAT/PLA/St(热塑性淀粉)类的生物降解塑料很受欢迎,但是仍然有很大的改进空间,首先是PBAT和PLA的交联共混问题,其次就是热塑性玉米淀粉的填充改进问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种生物可降解塑料薄膜及其制备方法,旨在解决现有技术中PBAT和PLA充分相容的问题,通过添加交联剂过氧化二异丙苯和相容剂PLA-g-MAH来提升共混材料的使用性能。

[0006] 根据本发明的实施例,一种生物可降解塑料薄膜,包括按照重量份数计算如下组分:改性淀粉150~300份、聚乳酸50~300份、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯500~800份、相容剂10~40份、抗氧化剂2~5份、润滑剂5~20份、单甘油脂肪酸酯10~40份、过氧化二异丙苯1~4份。

[0007] 本发明还提出了一种生物可降解塑料薄膜的制备方法,主要步骤为:

(1) 将聚乳酸、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯、相容剂、润滑剂、过氧化二异丙苯加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,制备出化学交联改性的PBAT/PLA母粒,挤出机各区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃;

(2) 将玉米淀粉和淀粉增塑剂进行预共混,然后静置一段时间加入双螺杆挤出机挤出造粒,挤出机各区温度分别为147℃、150℃、152℃、152℃、150℃、150℃、150℃,机头温

度为149℃,制备出改性塑化淀粉;

(3)将步骤(1)制得的辐照交联改性的PBAT/PLA共混母粒和步骤(2)制得的改性塑化淀粉和抗氧化剂、润滑剂、单甘油脂肪酸酯通过高速混合机搅拌混合均匀,加热温度90℃,转速500rpm,混料时间10min;

(4)将步骤(3)制得的混合母粒加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,挤出机各区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃,制备出生物可降解塑料吹膜料;

(5)将步骤(4)制备的吹膜料采用普通高压PE吹膜机吹膜得到生物可降解塑料薄膜,吹膜温度控制在168℃附近。

[0008] 与现有生物降解塑料薄膜相比,本发明的创新点在于:1.通过添加交联剂过氧化二异丙苯,可以提升生物可降解塑料的力学性能,使应用和生产变得更加容易。

[0009] 2.改性过的生物可降解塑料由于自身性能优异,可以大量填充热塑性淀粉,进而达到降低成本,产生经济效益的效果。

具体实施方式

[0010] 实施例1

一种生物可降解塑料薄膜,包括按照重量份数计算如下组分:改性淀粉220份、聚乳酸60份、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯600份、相容剂20份、抗氧化剂4份、润滑剂6份、单甘油脂肪酸酯20份、过氧化二异丙苯2份。

[0011] 本发明还提出了一种生物可降解塑料薄膜的制备方法,主要步骤为:

(1)将60g聚乳酸、600g聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯、20g相容剂、6g润滑剂、2g过氧化二异丙苯加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,制备出化学交联改性的PBAT/PLA母粒,挤出机各区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃;

(2)将玉米淀粉和淀粉增塑剂进行预共混,然后静置一段时间加入双螺杆挤出机挤出造粒,挤出机各区温度分别为147℃、150℃、152℃、152℃、150℃、150℃、150℃,机头温度为149℃,制备出改性塑化淀粉;

(3)将步骤(1)制得的辐照交联改性的PBAT/PLA共混母粒和步骤(2)制得的200g改性塑化淀粉和抗氧化剂、润滑剂、单甘油脂肪酸酯通过高速混合机搅拌混合均匀,加热温度90℃,转速500rpm,混料时间10min;

(4)将步骤(3)制得的混合母粒加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,挤出机各区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃,制备出生物可降解塑料吹膜料;

(5)将步骤(4)制备的吹膜料采用普通高压PE吹膜机吹膜得到生物可降解塑料薄膜,吹膜温度控制在168℃附近。

[0012] 实施例2

一种生物可降解塑料薄膜,包括按照重量份数计算如下组分:改性淀粉300份、聚乳酸100份、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯600份、相容剂20份、抗氧化剂4份、润滑剂6份、单甘油脂肪酸酯20份、过氧化二异丙苯2份。

[0013] 本发明还提出了一种生物可降解塑料薄膜的制备方法,主要步骤为:

(1)将100g聚乳酸、600g聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯、20g相容剂、6g润滑剂、2g过氧化二异丙苯加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,制备出化学交联改性的PBAT/PLA母粒,挤出机各区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃;

(2)将玉米淀粉和淀粉增塑剂进行预共混,然后静置一段时间加入双螺杆挤出机挤出造粒,挤出机各区温度分别为147℃、150℃、152℃、152℃、150℃、150℃、150℃,机头温度为149℃,制备出改性塑化淀粉;

(3)将步骤(1)制得的辐照交联改性的PBAT/PLA共混母粒和步骤(2)制得的300g改性塑化淀粉和抗氧化剂、润滑剂、单甘油脂肪酸酯通过高速混合机搅拌混合均匀,加热温度90℃,转速500rpm,混料时间10min;

(4)将步骤(3)制得的混合母粒加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,挤出机各区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃,制备出生物可降解塑料吹膜料;

(5)将步骤(4)制备的吹膜料采用普通高压PE吹膜机吹膜得到生物可降解塑料薄膜,吹膜温度控制在168℃附近。

[0014] 实施例3

一种生物可降解塑料薄膜,包括按照重量份数计算如下组分:改性淀粉350份、聚乳酸300份、聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯600份、相容剂20份、抗氧化剂4份、润滑剂6份、单甘油脂肪酸酯20份、过氧化二异丙苯2份。

[0015] 本发明还提出了一种生物可降解塑料薄膜的制备方法,主要步骤为:

(1)将300g聚乳酸、600g聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯、20g相容剂、6g润滑剂、2g过氧化二异丙苯加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,制备出化学交联改性的PBAT/PLA母粒,挤出机各区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃;

(2)将玉米淀粉和淀粉增塑剂进行预共混,然后静置一段时间加入双螺杆挤出机挤出造粒,挤出机各区温度分别为147℃、150℃、152℃、152℃、150℃、150℃、150℃,机头温度为149℃,制备出改性塑化淀粉;

(3)将步骤(1)制得的辐照交联改性的PBAT/PLA共混母粒和步骤(2)制得的350g改性塑化淀粉和抗氧化剂、润滑剂、单甘油脂肪酸酯通过高速混合机搅拌混合均匀,加热温度90℃,转速500rpm,混料时间10min;

(4)将步骤(3)制得的混合母粒加入平行双螺杆挤出机中,熔融共混挤出造粒,挤出机各区温度分别为170℃、172℃、175℃、175℃、172℃、172℃、171℃,机头温度为170℃,制备出生物可降解塑料吹膜料;

(5)将步骤(4)制备的吹膜料采用普通高压PE吹膜机吹膜得到生物可降解塑料薄膜,吹膜温度控制在168℃附近。