



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112210197 A

(43) 申请公布日 2021.01.12

(21) 申请号 202011077765.7 *C08K 5/20* (2006.01)
(22) 申请日 2020.10.10 *C08K 5/098* (2006.01)
(71) 申请人 莱涤新材料(宁波)有限公司 *C08K 3/34* (2006.01)
地址 315300 浙江省宁波市慈溪市高新技术
产业开发区高科大道598号 *C08J 5/18* (2006.01)
(72) 发明人 卢佳丽 赵斌 李况 赖淑芬
孙毅
(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 王术娜
(51) Int. Cl.
C08L 67/02 (2006.01)
C08L 67/04 (2006.01)
C08L 69/00 (2006.01)
C08K 13/02 (2006.01)
C08K 3/26 (2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

一种可生物降解聚乳酸薄膜及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及生物降解材料技术领域,尤其涉及一种可生物降解聚乳酸薄膜及其制备方法。本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜,包括以下质量份的制备原料:PLLA 1~50份;PBAT 5~95份;聚碳酸亚丙酯1~50份;相容剂0.1~5份;分散剂0.01~5份;成核剂0.01~5份;抗氧剂0.01~5份;填料1~50份。本发明通过采用上述原料及用量,可以提高PLLA和PBAT的相容性,得到强度较高的共混物,而且还可以提高共混物的柔韧性,进而使得本发明得到的薄膜具有较高的强度和断裂伸长率。

1. 一种可生物降解聚乳酸薄膜,其特征在于,包括以下质量份的制备原料:

PLLA	1~50 份;
PBAT	5~95 份;
聚碳酸亚丙酯	1~50 份;
相容剂	0.1~5 份;
分散剂	0.01~5 份;
成核剂	0.01~5 份;
抗氧化剂	0.01~5 份;
填料	1~50 份。

2. 根据权利要求1所述的可生物降解聚乳酸薄膜,其特征在于,所述PLLA的重均分子量30000~3000000,分子量分布为1.5~5。

3. 根据权利要求1所述的可生物降解聚乳酸薄膜,其特征在于,所述PBAT的重均分子量为20000~130000,分子量分布为1.5~4。

4. 根据权利要求1所述的可生物降解聚乳酸薄膜,其特征在于,所述聚碳酸亚丙酯的重均分子量30000~5500000,分子量分布为1.5~5。

5. 根据权利要求1所述的可生物降解聚乳酸薄膜,其特征在于,所述相容剂为AX8900、PTW和ADR-4400中的一种或多种。

6. 根据权利要求1所述的可生物降解聚乳酸薄膜,其特征在于,所述分散剂为硬脂酸钙、乙撑双硬脂酰胺、油酸酰胺、芥酸酰胺、石蜡和聚乙烯蜡中的一种或多种。

7. 根据权利要求1所述的可生物降解聚乳酸薄膜,其特征在于,所述成核剂为山梨醇、山梨醇衍生物、芳香基磷酸酯盐类和羧酸盐类中的一种或多种。

8. 根据权利要求1所述的可生物降解聚乳酸薄膜,其特征在于,所述抗氧化剂为抗氧化剂1010、抗氧化剂1076、抗氧化剂3114、抗氧化剂168和抗氧化剂626中的一种或多种。

9. 根据权利要求1所述的可生物降解聚乳酸薄膜,其特征在于,所述填料为碳酸钙、蒙脱土和滑石粉中的一种或多种,所述填料的粒径 D_{50} 为1.2~3 μm 。

10. 权利要求1~9任一项所述可生物降解聚乳酸薄膜的制备方法,包括以下步骤:

将各制备原料混合,得到混合料;

将所述混合料进行挤出造粒,得到粒料;

将所述粒料挤出吹塑,得到可生物降解聚乳酸薄膜。

一种可生物降解聚乳酸薄膜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物降解材料技术领域,尤其涉及一种可生物降解聚乳酸薄膜及其制备方法。

背景技术

[0002] 近年来,生物降解塑料的发展与日俱增,应用范围正在不断扩大,在餐具、一次性包装、农用膜和日用品领域开始逐步取代传统塑料。全生物降解薄膜由于在自然环境或者堆肥条件下可以完全分解成水、二氧化碳和有机质成分,对环境没有任何负面影响,因此近年来在日用品包装、快递袋、热收缩膜、胶带、农用地膜等方面有着很大的开发与应用。

[0003] 聚乳酸(PLA)是一种新型的生物基可再生生物降解材料,使用植物资源(如玉米、木薯等)所提出的淀粉原料制成。淀粉原料经由糖化得到葡萄糖,再由葡萄糖及一定的菌种发酵制成高纯度的乳酸,通过化学等合成方法合成一定分子量的聚乳酸。其具有良好的生物可降解性,使用后能被自然界中微生物在特定条件下完全降解,最终生成二氧化碳和水,不污染环境,这对保护环境非常有利,是公认的环境友好材料。

[0004] PBAT属于热塑性生物降解塑料,是己二酸丁二醇酯(PBA)和对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)的共聚物,兼具PBA和PBT的特性,既有较好的延展性和断裂伸长率,也有较好的耐热性和冲击性能;此外,还具有优良的生物降解性,是目前生物降解塑料研究中非常活跃和市场应用最好降解材料之一。

[0005] 将PLA和PBAT共混,有望发挥两者的性能互补优势。但PLA和PBAT共混组分的相容性较差,导致降解薄膜的强度有待提升。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种可生物降解聚乳酸薄膜及其制备方法,本发明的聚乳酸薄膜PLLA和PBAT具有良好的相容性,在保证完全降解的情况下具有高强度。

[0007] 为了实现上述发明目的,本发明提供以下技术方案:

[0008] 本发明提供了一种可生物降解聚乳酸薄膜,包括以下质量份的制备原料:

PLLA	1~50 份;
PBAT	5~95 份;
聚碳酸亚丙酯	1~50 份;
相容剂	0.1~5 份;
[0009] 分散剂	0.01~5 份;
成核剂	0.01~5 份;
抗氧化剂	0.01~5 份;
填料	1~50 份。

- [0010] 优选的,所述PLLA的重均分子量30000~3000000,分子量分布为1.5~5。
- [0011] 优选的,所述PBAT的重均分子量为20000~130000,分子量分布为1.5~4。
- [0012] 优选的,所述聚碳酸亚丙酯的重均分子量30000~5500000,分子量分布为1.5~5。
- [0013] 优选的,所述相容剂为AX8900、PTW和ADR-4400中的一种或多种。
- [0014] 优选的,所述分散剂为硬脂酸钙、乙撑双硬脂酰胺、油酸酰胺、芥酸酰胺、石蜡和聚乙烯蜡中的一种或多种。
- [0015] 优选的,所述成核剂为山梨醇、山梨醇衍生物、芳香基磷酸酯盐类和羧酸盐类中的一种或多种。
- [0016] 优选的,所述抗氧化剂为抗氧化剂1010、抗氧化剂1076、抗氧化剂3114、抗氧化剂168和抗氧化剂626中的一种或多种。
- [0017] 优选的,所述填料为碳酸钙、蒙脱土和滑石粉中的一种或多种,所述填料的粒径 D_{50} 为1.2~3 μm 。
- [0018] 本发明提供了上述方案所述可生物降解聚乳酸薄膜的制备方法,包括以下步骤:
- [0019] 将各制备原料混合,得到混合料;
- [0020] 将所述混合料进行挤出造粒,得到粒料;
- [0021] 将所述粒料挤出吹塑,得到可生物降解聚乳酸薄膜。
- [0022] 本发明提供了一种可生物降解聚乳酸薄膜,包括以下质量份的制备原料:PLLA(左旋聚乳酸)1~50份;PBAT(聚(对苯二甲酸丁二醇-co-己二酸丁二醇)酯)5~95份;聚碳酸亚丙酯1~50份;相容剂0.1~5份;分散剂0.01~5份;成核剂0.01~5份;抗氧化剂0.01~5份;填料1~50份。本发明通过采用上述原料及用量,可以提高PLLA和PBAT的相容性,得到强度较高的共混物,而且还可以提高共混物的柔韧性,进而使得本发明得到的薄膜具有较高的强度和断裂伸长率。
- [0023] 此外,本发明采用PLLA和PPC作为辅助树脂,可以有效提高薄膜的挺度和刚性。

具体实施方式

[0024] 本发明提供了一种可生物降解聚乳酸薄膜,包括以下质量份的制备原料:

	PLLA	1~50 份;
	PBAT	5~95 份;
	聚碳酸亚丙酯	1~50 份;
[0025]	相容剂	0.1~5 份;
	分散剂	0.01~5 份;
	成核剂	0.01~5 份;
	抗氧化剂	0.01~5 份;
	填料	1~50 份。

[0026] 在本发明中,未经特殊说明,所用原料均为本领域熟知的市售商品。

[0027] 以质量份数计,本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜的制备原料包括PLLA 1~50份,优选为5~40份。在本发明中,所述PLLA的重均分子量优选为30000~3000000,更优选为

100000~2500000,进一步优选为100000~2000000;分子量分布优选为1.5~5,更优选为2.0~4.0,进一步优选为2.5~3.5。本发明对所述PLLA的型号没有特殊要求,采用本领域熟知型号的PLLA即可。在本发明的实施例中,所述PLLA优选为PLLA4032D、PLLA LX175或PLLAL175。

[0028] 以所述PLLA的质量份数为基准,本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜的制备原料包括PBAT 5~95份,优选为20~90份,更优选为50~80份。在本发明中,所述PBAT的重均分子量优选为20000~130000,更优选为50000~100000,进一步优选为55000~85000;分子量分布优选为1.5~4,更优选为2.0~3.5。在本发明中,所述PBAT优选为PBAT TH801T或PBAT C1200。

[0029] 以所述PLLA的质量份数为基准,本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜的制备原料包括聚碳酸亚丙酯(PPC) 1~50份,优选为5~40份,更优选为10~30份。在本发明中,为了增加复合材料挺度而添加的PPC树脂,所述PPC的重均分子量优选为30000~550000,更优选为100000~500000,进一步优选为1000000~2500000,最优选为1000000~2000000;分子量分布优选为1.5~5,更优选为2.0~4.0,进一步优选为2.5~3.5。在本发明的一个实施例中,所述PPC优选为PPC 4504。

[0030] 以所述PLLA的质量份数为基准,本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜的制备原料包括相容剂0.1~5份,优选为0.5~4.0份,更优选为0.5份。在本发明中,所述相容剂优选为AX8900、PTW和ADR-4400中的一种或多种,更优选为ADR-4400。当相容剂为上述物质中的多种时,本发明对各相容剂的配比没有特殊要求,任意配比均可。

[0031] 以所述PLLA的质量份数为基准,本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜的制备原料包括分散剂0.01~5份,优选为0.1~4.5份,更优选为0.5~3.5份,最优选为0.5份。在本发明中,所述分散剂优选为硬脂酸钙、乙撑双硬脂酰胺、油酸酰胺、芥酸酰胺、石蜡和聚乙烯蜡中的一种或多种,更优选为芥酸酰胺。在本发明中,当分散剂为上述物质中的多种时,本发明对各分散剂的配比没有特殊要求,任意配比均可。

[0032] 以所述PLLA的质量份数为基准,本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜的制备原料包括成核剂0.01~5份,优选为0.1~4.5份,更优选为0.3~3.5份,最优选为0.3份。在本发明中,所述成核剂优选为山梨醇、山梨醇衍生物、芳香基磷酸酯盐类和羧酸盐类中的一种或多种,更优选为羧酸盐类。本发明对芳香基磷酸酯盐类成核剂和羧酸盐类成核剂的具体种类没有特殊要求,采用本领域熟知的芳香基磷酸酯盐类成核剂和羧酸盐类成核剂。具体的,羧酸盐类成核剂可以但不局限于羧酸钠盐成核剂NAV101。在本发明中,当成核剂为上述物质中的多种时,本发明对各成核剂的配比没有特殊要求,任意配比均可。

[0033] 以所述PLLA的质量份数为基准,本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜的制备原料包括抗氧剂0.01~5份,优选为0.1~4.5份,更优选为0.2~3.5份,最优选为0.2份。在本发明中,所述抗氧剂优选为抗氧剂1010、抗氧剂1076、抗氧剂3114、抗氧剂168和抗氧剂626中的一种或多种,更优选为抗氧剂1010。在本发明中,当抗氧剂为上述物质中的多种时,本发明对各抗氧剂的配比没有特殊要求,任意配比均可。

[0034] 以所述PLLA的质量份数为基准,本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜的制备原料包括填料1~50份,优选为5~40份,更优选为10~20份。在本发明中,所述填料优选为碳酸钙、蒙脱土和滑石粉中的一种或多种,更优选为滑石粉;当所述填料为上述物质中的多种

时,本发明对各填料的配比没有特殊要求,任意配比均可。在本发明中,所述填料的粒径 D_{50} 优选为 $1.2\sim 3\mu\text{m}$,更优选为 $1.5\sim 2.5\mu\text{m}$ 。本发明添加适量的填料可以增强聚乳酸薄膜的强度。

[0035] 本发明提供了上述方案所述可生物降解聚乳酸薄膜的制备方法,包括以下步骤:

[0036] 将各制备原料混合,得到混合料;

[0037] 将所述混合料进行挤出造粒,得到粒料;

[0038] 将所述粒料挤出吹塑,得到可生物降解聚乳酸薄膜。

[0039] 本发明将各制备原料混合,得到混合料。

[0040] 混合前,本发明优选先将PLLA、PBAT、PPC和填料进行干燥处理。在本发明中,所述PLLA、PBAT和PPC的干燥温度独立优选为 $50\sim 90^{\circ}\text{C}$,干燥时间独立优选为 $6\sim 24\text{h}$;所述填料的干燥温度优选为 $100\sim 130^{\circ}\text{C}$,干燥时间优选为 $5\sim 10\text{h}$;进行干燥处理采用的设备优选为真空烘箱或鼓风烘箱。

[0041] 在本发明中,所述混合优选在高混机中进行,本发明对所述混合的条件没有特殊要求,能够将各原料混合均匀即可。

[0042] 得到混合料后,本发明将所述混合料进行挤出造粒,得到粒料。

[0043] 在本发明中,所述挤出造粒优选在双螺杆挤出机中进行。在本发明中,所述双螺杆挤出机的挤出温度优选为 $110\sim 180^{\circ}\text{C}$,更优选为:一区 150°C 、二区 160°C 、三区 160°C 、四区 170°C 、五区 170°C 、六区 175°C 、机头 180°C ;螺杆转速优选为 $60\sim 600\text{rpm}$,更优选为 $100\sim 500\text{rpm}$,进一步优选为 $200\sim 400\text{rpm}$;螺杆长径比 L/D 优选为 $(40\sim 50):1$,更优选为 $40:1$ 。

[0044] 本发明对粒料的粒径没有特殊要求,采用本领域熟知的粒径即可。

[0045] 得到粒料后,本发明将所述粒料挤出吹塑,得到可生物降解聚乳酸薄膜。

[0046] 挤出吹塑前,本发明优选还包括对所述粒料进行干燥。在本发明中,所述干燥的温度优选为 $50\sim 90^{\circ}\text{C}$,时间优选为 $6\sim 24\text{h}$ 。在本发明中,所述干燥优选在真空烘箱或鼓风烘箱中进行。

[0047] 在本发明中,所述挤出吹塑优选在单螺杆挤出机中进行。在本发明中,所述单螺杆挤出机的挤出温度优选为 $115\sim 175^{\circ}\text{C}$,更优选为:一区 120°C 、二区 140°C 、三区 160°C 、四区 170°C 、五区 170°C 、六区 170°C 、机头 165°C ;螺杆转速优选为 $100\sim 400\text{rpm}$,更优选为 $150\sim 300\text{rpm}$;螺杆长径比 L/D 优选为 $(20\sim 40):1$,更优选为 $25:1$;所述单螺杆挤出机的模头口径与泡管直径之比优选为 $(3\sim 5):1$,更优选为 $3:1$ 。

[0048] 本发明对所述可生物降解聚乳酸薄膜的规格没有特殊要求,可根据实际需要进行选择。

[0049] 本发明制备的可生物降解聚乳酸薄膜可广泛应用于日用品包装、快递袋、热收缩膜、胶带、农用地膜等方面。

[0050] 下面结合实施例对本发明提供的可生物降解聚乳酸薄膜及其制备方法进行详细的说明,但是不能把它们理解为对本发明保护范围的限定。

[0051] 实施例1

[0052] (1) 将PLLA(牌号4032D,重均分子量为207000,分子量分布为1.8)和PBAT(牌号TH801T,重均分子量为68000,分子量分布为2.2)于 80°C 鼓风烘箱中干燥处理24h,PPC(牌号4504,重均分子量为540000,分子量分布为2.0)于 40°C 真空条件下干燥处理24h,纳米碳酸

钙NC-60C (D_{50} 为 $1.2\mu\text{m}$)于 105°C 鼓风烘箱中干燥处理8h;

[0053] (2) 然后将5份PLLA、75份PBAT、10份PPC、0.5份ADR-4400、0.5份芥酸酰胺、0.3份羧酸钠盐成核剂NAV101,0.2份抗氧剂1010、10份纳米碳酸钙NC-60C于高混机中常温混合5min;

[0054] (3) 将得到的混合料加入到双螺杆机中挤出造粒,得到粒料;双螺杆机各区温度为:一区 150°C 、二区 160°C 、三区 160°C 、四区 170°C 、五区 170°C 、六区 175°C 、机头 180°C ;螺杆转速为200rpm,长径比 $L/D=40/1$;

[0055] (4) 将步骤(3)中得到的粒料于 80°C 鼓风烘箱中干燥处理12h;

[0056] (5) 将步骤(4)中干燥后的粒料加入到单螺杆挤出机中挤出吹塑,得到可生物降解聚乳酸薄膜;单螺杆机各区温度为:一区 120°C 、二区 140°C 、三区 160°C 、四区 170°C 、五区 170°C 、六区 170°C 、机头 165°C ;螺杆转速为150rpm,长径比 $L/D=25/1$,单螺杆挤出机的模头口径与泡管直径之比为3:1。

[0057] 实施例2

[0058] (1) 将PLLA(牌号LX175,重均分子量为220000,分子量分布为1.9)和PBAT(牌号TH801T,重均分子量为68000,分子量分布为2.2)于 80°C 鼓风烘箱中干燥处理24h,PPC(牌号4504,重均分子量为540000,分子量分布为2.0)于 40°C 真空条件下干燥处理24h,纳米碳酸钙NC-60C (D_{50} 为 $1.2\mu\text{m}$)于 105°C 鼓风烘箱中干燥处理8h;

[0059] (2) 然后将5份PLLALX175、70份PBATTH801T、10份PPC 4504、0.5份ADR-4400、0.5份芥酸酰胺、0.3份羧酸钠盐成核剂NAV101、0.2份抗氧剂1010、15份纳米碳酸钙NC-60C于高混机中常温混合5min,得到混合料;

[0060] (3) 将得到的混合料加入到双螺杆机中挤出造粒,得到粒料;双螺杆机各区温度为:一区 150°C 、二区 160°C 、三区 160°C 、四区 170°C 、五区 170°C 、六区 175°C 、机头 180°C ;螺杆转速为200rpm,长径比 $L/D=40/1$;

[0061] (4) 将步骤(3)中得到的粒料于 80°C 鼓风烘箱中干燥处理12h;

[0062] (5) 将步骤(4)中干燥后的粒料加入到单螺杆挤出机中挤出吹塑,得到可生物降解的聚乳酸薄膜;单螺杆机各区温度为:一区 120°C 、二区 140°C 、三区 160°C 、四区 170°C 、五区 170°C 、六区 170°C 、机头 165°C ;螺杆转速为150rpm,长径比 $L/D=25/1$,单螺杆挤出机的模头口径与泡管直径之比为3:1。

[0063] 实施例3

[0064] (1) 将PLLA(牌号LX175,重均分子量为220000,分子量分布为1.9)和PBAT(牌号TH801T,重均分子量为68000,分子量分布为2.2)于 80°C 鼓风烘箱中干燥处理24h,PPC(牌号4504,重均分子量为540000,分子量分布为2.0)于 40°C 真空条件下干燥处理24h,滑石粉HTP02L (D_{50} 为 $2.4\mu\text{m}$)于 105°C 鼓风烘箱中干燥处理8h;

[0065] (2) 然后将5份PLLALX175、75份PBATTH801T、10份PPC 4504、0.5份ADR-4400、0.5份芥酸酰胺、0.3份羧酸钠盐成核剂NAV101、0.2份抗氧剂1010、10份滑石粉HTP02L于高混机中常温混合5min;

[0066] (3) 将得到的混合料加入到双螺杆机中挤出造粒,得到粒料;双螺杆机各区温度为:一区 150°C 、二区 160°C 、三区 160°C 、四区 170°C 、五区 170°C 、六区 175°C 、机头 180°C ;螺杆转速为200rpm,长径比 $L/D=40/1$;

[0067] (4) 将步骤(3)中得到的粒料于80℃鼓风烘箱中干燥处理12h;

[0068] (5) 将步骤(4)中干燥后的粒料加入到单螺杆挤出机中挤出吹塑,得到可生物降解的聚乳酸薄膜;单螺杆机各区温度为:一区120℃、二区140℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区170℃、机头165℃;螺杆转速为150rpm,长径比L/D=25/1,单螺杆挤出机的模头口径与泡管直径之比为3:1。

[0069] 实施例4

[0070] (1) 将PLLA(牌号LX175,重均分子量为220000,分子量分布为1.9)和PBAT(牌号TH801T,重均分子量为68000,分子量分布为2.2)于80℃鼓风烘箱中干燥处理24h,PPC(牌号4504,重均分子量为540000,分子量分布为2.0)于40℃真空条件下干燥处理24h,滑石粉HTP02L(D₅₀为2.4μm)于105℃鼓风烘箱中干燥处理8h;

[0071] (2) 然后将5份PLLALX175、70份PBATTH801T、10份PPC 4504、0.5份ADR-4400、0.5份芥酸酰胺、0.3份羧酸钠盐成核剂NAV101、0.2份抗氧剂1010、15份滑石粉HPT02L于高混机中常温混合5min;

[0072] (3) 将得到的混合料加入到双螺杆机中挤出造粒,得到粒料;双螺杆机各区温度为:一区150℃、二区160℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区175℃、机头180℃;螺杆转速为200rpm,长径比L/D=40/1;

[0073] (4) 将步骤(3)中得到的粒料于80℃鼓风烘箱中干燥处理12h;

[0074] (5) 将步骤(4)中干燥后的粒料加入到单螺杆挤出机中挤出吹塑,得到可生物降解聚乳酸薄膜;单螺杆机各区温度为:一区120℃、二区140℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区170℃、机头165℃;螺杆转速为150rpm,长径比L/D=25/1,单螺杆挤出机的模头口径与泡管直径之比为3:1。

[0075] 实施例5

[0076] (1) 将PLLA(牌号L175,重均分子量为200000,分子量分布为1.8)和PBAT(牌号TH801T,重均分子量为68000,分子量分布为2.2)于80℃鼓风烘箱中干燥处理24h,PPC(牌号4504,重均分子量为540000,分子量分布为2.0),滑石粉HTP02L(D₅₀为2.4μm)于105℃鼓风烘箱中干燥处理8h;

[0077] (2) 然后将5份PLLAL175、85份PBATTH801T、10份PPC 4504、0.5份ADR-4400、0.5份芥酸酰胺、0.3份羧酸钠盐成核剂NAV101、0.2份抗氧剂1010,20份滑石粉HPT02L于高混机中常温混合5min;

[0078] (3) 将得到的混合料加入到双螺杆机中挤出造粒,得到粒料;双螺杆机各区温度为:一区150℃、二区160℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区175℃、机头180℃;螺杆转速为200rpm,长径比L/D=40/1;

[0079] (4) 将步骤(3)中得到的粒料于80℃鼓风烘箱中干燥处理12h;

[0080] (5) 将步骤(4)中干燥后的粒料加入到单螺杆挤出机中挤出吹塑,得到可生物降解聚乳酸薄膜;单螺杆机各区温度为:一区120℃、二区140℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区170℃、机头165℃;螺杆转速为150rpm,长径比L/D=25/1,单螺杆挤出机的模头口径与泡管直径之比为3:1。

[0081] 对比例1

[0082] (1) 将PBAT于80℃鼓风烘箱中干燥处理24h,滑石粉于105℃鼓风烘箱中干燥处理

8h;

[0083] (2) 然后将85份PBATTH801T、0.5份ADR-4400、0.5份芥酸酰胺、0.3份羧酸钠盐成核剂NAV101,0.2份抗氧剂1010、15份滑石粉HTP02L于高混机中常温混合5min;

[0084] (3) 将得到的混合料加入到双螺杆机中挤出造粒,双螺杆机各区温度为:一区150℃、二区160℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区175℃、机头180℃;螺杆转速为200rpm,长径比L/D=40/1;

[0085] (4) 将步骤(3)中得到的粒料于80℃鼓风烘箱中干燥处理12h;

[0086] (5) 将步骤(4)中干燥后的粒料加入到单螺杆挤出机中挤出吹塑,单螺杆机各区温度为:一区120℃、二区140℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区170℃、机头165℃;螺杆转速为150rpm,长径比L/D=25/1,单螺杆挤出机的模头口径与泡管直径之比为3:1。

[0087] 对比例2

[0088] (1) 将PBAT、PLLA于80℃鼓风烘箱中干燥处理24h;

[0089] (2) 然后将85份PBATTH801T、15份PLLA 175、0.5份ADR-4400、0.5份芥酸酰胺、0.3份羧酸钠盐成核剂NAV101,0.2份抗氧剂1010于高混机中常温混合5min;

[0090] (3) 将得到的混合料加入到双螺杆机中挤出造粒,双螺杆机各区温度为:一区150℃、二区160℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区175℃、机头180℃;螺杆转速为200rpm,长径比L/D=40/1;

[0091] (4) 将步骤(3)中得到的粒料于60℃鼓风烘箱中干燥处理12h;

[0092] (5) 将步骤(4)中干燥后的粒料加入到单螺杆挤出机中挤出吹塑,单螺杆机各区温度为:一区120℃、二区140℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区170℃、机头165℃;螺杆转速为150rpm,长径比L/D=25/1,单螺杆挤出机的模头口径与泡管直径之比为3:1。

[0093] 对比例3

[0094] (1) 将PBAT于80℃鼓风烘箱中干燥处理24h;

[0095] (2) 然后将100份PBATTH801T、0.5份ADR-4400、0.5份芥酸酰胺、0.3份羧酸钠盐成核剂NAV101,0.2份抗氧剂1010于高混机中常温混合5min;

[0096] (3) 将得到的混合料加入到双螺杆机中挤出造粒,双螺杆机各区温度为:一区150℃、二区160℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区175℃、机头180℃;螺杆转速为200rpm,长径比L/D=40/1;

[0097] (4) 将步骤(3)中得到的粒料于60℃鼓风烘箱中干燥处理12h;

[0098] (5) 将步骤(4)中干燥后的粒料加入到单螺杆挤出机中挤出吹塑,单螺杆机各区温度为:一区120℃、二区140℃、三区160℃、四区170℃、五区170℃、六区170℃、机头165℃;螺杆转速为150rpm,长径比L/D=25/1,单螺杆挤出机的模头口径与泡管直径之比为3:1。

[0099] 对实施例和对比例制备的薄膜进行性能测试,挺度测试参照GB/T2679.3-1996,其余性能参照GB/T1040.3-2006,测试结果见表1。

[0100] 表1实施例和对比例的材料性能

[0101]

	横向拉伸强度 (MPa)	横向断裂伸长率 (%)	纵向拉伸强度 (MPa)	横向断裂伸长率 (%)	弯曲模量 (MPa)	挺度
实施例 1	24	280	23	220	400	++
实施例 2	23	330	22	280	480	++
实施例 3	28	300	27	250	450	++
实施例 4	26	280	25	240	550	+++
实施例 5	25.5	250	24	240	650	++++
对比例 1	24	300	22	280	350	+
对比例 2	18	500	17	550	300	+
对比例 3	15	600	14	600	100	-

[0102] 注:对比例3中的“-”代表低于正常水平。

[0103] 由表1的结果可知,填料滑石粉、碳酸钙均可提升复合材料拉伸强度和弯曲模量,且滑石粉的增强效果要好些。此外,在配方体系中加入PLLA、PPC可有效提升复合材料的挺度、刚性等,对比例与实施例的可降解情况差别不大,均基本在3月-1年左右可实现基本完全降解。

[0104] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。