



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118222074 A

(43) 申请公布日 2024.06.21

(21) 申请号 202410287675.2

C08J 5/18 (2006.01)

(22) 申请日 2024.03.13

(71) 申请人 北京微构工场生物技术有限公司

地址 101322 北京市顺义区赵全营镇兆丰  
一街21号

(72) 发明人 邓铁军 许向东 欧阳芸芸

贺亚彬

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限

公司 11002

专利代理师 朱惠惠

(51) Int. Cl.

C08L 67/04 (2006.01)

C08L 3/02 (2006.01)

C08K 3/34 (2006.01)

C08K 3/26 (2006.01)

权利要求书1页 说明书9页

(54) 发明名称

一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料和薄膜

(57) 摘要

本发明提供一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料和薄膜,所述聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料包括以下重量份计的组分:低结晶度的聚羟基脂肪酸酯50-60份、高结晶度的聚羟基脂肪酸酯5-10份、填料15-30份和助剂0.1-3份;所述低结晶度的聚羟基脂肪酸酯其结晶度小于30%;所述高结晶度的聚羟基脂肪酸酯其结晶度为49-55%。本发明通过将柔而韧的低结晶度聚羟基脂肪酸酯、强而硬的高结晶度聚羟基脂肪酸酯以特定比例复配,再辅以填料和助剂,可以得到聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其具有良好的流动性、熔融强度和加工性能,在适当的吹膜工艺下能够制备性能优良的薄膜。

1. 一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其特征在于,包括以下重量份计的组分:低结晶度的聚羟基脂肪酸酯50-60份、高结晶度的聚羟基脂肪酸酯5-10份、填料15-30份和助剂0.1-3份;

所述低结晶度的聚羟基脂肪酸酯其结晶度小于30%;

所述高结晶度的聚羟基脂肪酸酯其结晶度为49-55%。

2. 根据权利要求1所述的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其特征在于,所述低结晶度的聚羟基脂肪酸酯选自P34HB、PHBHH<sub>x</sub>、PHBV中的一种或多种,其分子量为30-80万;

优选地,P34HB中4HB的摩尔含量为5-35%,

PHBHH<sub>x</sub>中HH<sub>x</sub>的摩尔含量为10-25%,

PHBV中3HV的摩尔含量为10-20%。

3. 根据权利要求1所述的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其特征在于,所述高结晶度的聚羟基脂肪酸酯为PHB,其分子量优选为30-80万。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其特征在于,所述填料包括碳酸钙、滑石粉、淀粉中的一种或多种。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其特征在于,所述助剂包括扩链剂、成核剂、抗氧剂、抗水解剂、偶联剂、润滑剂中的一种或多种。

6. 根据权利要求5所述的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其特征在于,所述扩链剂包括巴斯夫ADR4438、ADR4468、反应型官能化聚合物扩链剂中的一种或多种;

所述成核剂包括芥酸酰胺、油酸酰胺、山嵛酸酰胺、月桂酸酰胺中的一种或多种;

所述抗氧剂包括抗氧剂1010、抗氧剂168中的一种或多种;

所述抗水解剂包括碳化二亚胺、聚碳化二亚胺中的一种或多种;

所述偶联剂包括铝钛复合偶联剂OL-AT1618;

所述润滑剂包括乙撑双硬脂酰胺。

7. 权利要求1-6任一项所述的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料的制备方法,其特征在于,包括将各组分混合进行双螺杆挤出造粒的步骤,其中,双螺杆挤出机的温度控制在110-180℃。

8. 根据权利要求7所述的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料的制备方法,其特征在于,双螺杆挤出机的螺杆长径比为44-48:1,螺杆转速200-300rpm。

9. 一种薄膜,其特征在于,由权利要求1-6任一项所述的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料经吹膜得到。

10. 根据权利要求9所述的薄膜,其特征在于,所述吹膜过程中,控制加热温度110-190℃,螺杆长径比34-38:1,螺杆转速5-20rpm,环风定型温度60-80℃,膜厚度5-15μm。

## 一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料和薄膜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生物降解材料领域,尤其涉及一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料和薄膜。

### 背景技术

[0002] 因白色污染问题,传统用的PE等吹膜料正被禁止,取而代之的为PBAT、PLA、PHA等生物降解材料制备的可生物降解的膜类产品。

[0003] 其中,PBAT属于热塑性生物降解塑料,是己二酸丁二醇酯和对苯二甲酸丁二醇酯的共聚物,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,非常适合制备薄膜,膜袋可以进行生物降解。但是,PBAT为石油基材料,来源是不可再生的石油资源,因此从全生命周期范围内考量并不真正的环保。

[0004] PLA,聚乳酸,又称聚丙交酯,是以乳酸为主要原料聚合得到的聚酯类聚合物,是一种新型的生物降解材料。但是,PLA只能进行苛刻的工业堆肥才能降解。

[0005] 而聚羟基脂肪酸酯PHA是由很多细菌合成的一种胞内聚酯,属于生物来源,来源广泛,且产品最终可在自然环境中自然降解,相较于PBAT、PLA,具有更广阔的应用前景。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料和薄膜,用以解决现有技术中使用PBAT、PLA不能实现真正环保的缺陷。

[0007] 第一方面,本发明提供一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,包括以下重量份计的组分:低结晶度的聚羟基脂肪酸酯50-60份、高结晶度的聚羟基脂肪酸酯5-10份、填料15-30份和助剂0.1-3份;

[0008] 所述低结晶度的聚羟基脂肪酸酯其结晶度小于30%;

[0009] 所述高结晶度的聚羟基脂肪酸酯其结晶度为49-55%。

[0010] 虽然本领域技术人员已经意识到相较于PBAT、PLA,PHA才是真正环保、较易实现生物降解的材料,但是,出于吹膜成型的考虑,现有技术中,仍然普遍采用PHA与PBAT或PLA等其它树脂的混合料为原料,没有采用单纯PHA作为树脂原料的吹膜料。本发明研究发现,低结晶度的PHA具有柔而韧的特性,高结晶度的PHA具有强而硬的特性,将两者以特定比例配伍,再辅以填料和助剂,可以得到聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其具有良好的流动性、熔融强度和加工性能。

[0011] 在本发明的一些实施例中,所述低结晶度的聚羟基脂肪酸酯选自P34HB、PHBHHx、PHBV中的一种或多种,其分子量为30-80万。

[0012] 优选地,P34HB中4HB的摩尔含量为5-35%,具体地,4HB的摩尔含量可以为5-35%范围中任一点值,例如5%、6%、7%、8%、9%、10%、11%、12%、13%、14%、15%、16%、17%、18%、19%、20%、21%、22%、23%、24%、25%、26%、27%、28%、29%、30%、31%、

32%、33%、34%、35%。在本发明的一些实施例中,选用4HB摩尔含量为7-25%的P34HB。

[0013] PHBHH<sub>x</sub>中HH<sub>x</sub>的摩尔含量为10-25%,具体地,HH<sub>x</sub>的摩尔含量可以为10-25%范围中任一点值,例如10%、11%、12%、13%、14%、15%、16%、17%、18%、19%、20%、21%、22%、23%、24%、25%。

[0014] PHBV中3HV的摩尔含量为10-20%,具体地,3HV的摩尔含量可以为10-20%范围中任一点值,例如10%、11%、12%、13%、14%、15%、16%、17%、18%、19%、20%。

[0015] 当聚羟基脂肪酸酯选自上述结构,且进一步控制各单体摩尔比例时,所得聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料性能更佳,更适宜吹膜成型。

[0016] 在本发明的一些实施例中,所述高结晶度的聚羟基脂肪酸酯为PHB,其分子量优选为30-80万。

[0017] 本发明中用到的各种聚羟基脂肪酸酯优选采用生物发酵的方法制备得到。通过控制发酵条件和培养环境,使微生物能够大量繁殖并产生聚羟基脂肪酸酯。这种方法的优点是生产过程中不需要添加任何化学物质,环保且成本较低。具体的发酵方法参见本领域已公开的文献,本文不再赘述。

[0018] 在本发明的一些实施例中,所述填料包括碳酸钙、滑石粉、淀粉中的一种或多种。优选地,所述碳酸钙、滑石粉的粒度在3000目以上,所述淀粉为一级品以上。

[0019] 在本发明的一些实施例中,所述助剂包括扩链剂、成核剂、抗氧剂、抗水解剂、偶联剂、润滑剂中的一种或多种。具体地,各助剂的用量可根据选用的助剂具体种类和所要求达到的性能进行调整。

[0020] 在本发明的一些实施例中,所述扩链剂选自巴斯夫ADR4438、ADR4468、反应型官能化聚合物扩链剂中的一种或多种。

[0021] 所述反应型官能化聚合物是一种具有特定官能团的聚合物,这些官能团可以在聚合物的链上提供特定的反应活性。这种聚合物的特性在于,其官能团可以与其它化合物进行化学反应,从而改变其化学性质或生成新的化学键。通常引入的反应型官能团有异氰酸酯基、环氧官能团、唑啉、酸酐等。

[0022] 在本发明的一些实施例中,所述成核剂选自芥酸酰胺、油酸酰胺、山嵛酸酰胺、月桂酸酰胺中的一种或多种。

[0023] 在本发明的一些实施例中,所述抗氧剂选自抗氧剂1010、抗氧剂168中的一种或多种。

[0024] 在本发明的一些实施例中,所述抗水解剂选自碳化二亚胺、聚碳化二亚胺中的一种或多种。

[0025] 在本发明的一些实施例中,所述偶联剂包括铝钛复合偶联剂OL-AT1618。

[0026] 在本发明的一些实施例中,所述润滑剂包括乙撑双硬脂酰胺。

[0027] 第二方面,本发明提供上述聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料的制备方法。

[0028] 本发明提供的制备方法包括将各组分混合进行双螺杆挤出造粒的步骤,其中,双螺杆挤出机的温度控制在110-180℃。

[0029] 进一步地,双螺杆挤出机的螺杆长径比为44-48:1,螺杆转速200-300rpm。

[0030] 第三方面,本发明提供一种薄膜,由上述聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料经吹膜得到。

[0031] 进一步地,所述吹膜过程中,控制加热温度110-190℃,螺杆长径比34-38:1,螺杆

转速5-20rpm,环风温度60-80°C,膜厚度5-15 $\mu$ m。

[0032] 吹膜是一种塑料加工方法,是指将塑料粒子加热融化再吹成薄膜的一种塑料加工工艺。在吹膜过程中,通常采用将聚合物挤出成型管状膜坯,在熔体流动状态下,通过高压空气将管膜吹胀到所要求的直径和厚度,经冷却定型后成为薄膜。

[0033] 影响吹膜的关键因素除了树脂选用,即本发明选用的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,还有温度控制和螺杆转速。其中,温度控制包括熔体温度即加热温度,以及冷却环温度即环风定型温度。而螺杆转速会影响熔体的流动性和熔融强度。本发明将各关键参数控制在上述范围内,配合选用的聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,同时结合控制环风定型温度,可以达到快速冷却定型,制备合格薄膜的目的。

[0034] 本发明提供了一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料和薄膜,通过将柔而韧的低结晶度聚羟基脂肪酸酯、强而硬的高结晶度聚羟基脂肪酸酯以特定比例配伍,再辅以填料和助剂,可以得到聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其具有良好的流动性、熔融强度和加工性能,在适当的吹膜工艺下能够制备性能优良的薄膜。本发明使用生物来源、生物合成、可生物降解的聚羟基脂肪酸酯为主体原料,制备环保的吹膜产品,真正意义上实现了全生命周期环保,且生产工艺简单,成本低廉,具有广阔的应用前景。

### 具体实施方式

[0035] 本发明术语“包括”或“包含”是开放式的描述,含有所描述的指定成分或步骤,以及不会实质上影响的其他指定成分或步骤。

[0036] 在本文中所披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值,这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说,各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间,以及单独的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个新的数值范围,这些数值范围应被视为在本文中具体公开。

[0037] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施方式”、或“一些具体实施方式”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明实施例的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0038] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 实施例中未注明具体技术或条件者,按照本领域内的文献所描述的技术或条件,或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可通过正规渠道商购买得到的常规产品。

[0040] 以下实施例中所用铝钛复合偶联剂OL-AT1618由山西省化工研究所提供。

[0041] 本文中出现的英文简写对应的中文全称如下:

- [0042] PHA:聚羟基脂肪酸酯
- [0043] PBAT:聚己二酸/对苯二甲酸丁二醇酯
- [0044] PLA:聚乳酸
- [0045] PHB:聚-3-羟基丁酸酯
- [0046] PHBV:聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基戊酸酯)
- [0047] P34HB:聚(3-羟基丁酸酯-co-4-羟基丁酸酯)
- [0048] PHBHHx:聚(3-羟基丁酸酯-co-3-羟基己酸酯)
- [0049] EBS:乙撑双硬脂酰胺。
- [0050] 以下实施例中各性能指标的检测方法如下:
- [0051] 熔融指数,可简称熔指(g/10min):GB/T 3682-2000;
- [0052] 拉伸强度(MPa):GB/T 1040.2-2006;
- [0053] 断裂伸长率(%):GB/T 1040.2-2006;
- [0054] 热封性能:QB/T2358-98;
- [0055] 疲劳性能:QB/T2358-98。
- [0056] 实施例1
- [0057] 本实施例提供一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其组成如下:
- [0058] P34HB(分子量60万,其中4HB摩尔含量20%,结晶度为8.28%),55质量份;
- [0059] PHB(分子量50万,结晶度为50%),5质量份;
- [0060] 填料:滑石粉,20质量份;
- [0061] 扩链剂:巴斯夫ADR4468,0.1质量份;
- [0062] 成核剂:芥酸酰胺,0.1质量份;
- [0063] 抗氧剂:抗氧剂1010,0.2质量份;
- [0064] 抗水解剂:碳化二亚胺,0.1质量份;
- [0065] 偶联剂:铝钛复合偶联剂OL-AT1618,1.6质量份;
- [0066] 润滑剂:EBS,0.4质量份。
- [0067] 所述聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料的制备如下:
- [0068] 按质量配比称量各组份,使用高混机1500rpm混合10min,平行双螺杆挤出机,设定加热温度110-180°C,螺杆长径比44:1,螺杆转速200rpm,挤出造粒,制得吹膜专用料。
- [0069] 吹膜(即薄膜制备):设定吹膜机参数为加热温度110-190°C,螺杆长径比36:1,螺杆转速10rpm,吹膜,环风冷温度60°C,膜厚度5-15 $\mu$ m。
- [0070] 对本实施例所得聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料或薄膜进行性能检测(其中熔指的检测对象为吹膜专用料,其余指标的检测对象为薄膜),结果如表1。
- [0071] 表1

检测项目	结果
熔指 (g/10min)	4.21 (170℃)
拉伸强度 (MPa)	10.22
[0072] 断裂伸长率 (%)	704.01
热封性能	≥6
疲劳性能	合格
是否可自然降解	是

[0073] 原料来源	生物来源
-------------	------

[0074] 实施例2

[0075] 本实施例提供一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其组成如下:

[0076] PHBV(分子量71万,其中3HV摩尔含量15%,结晶度为22.23%),50质量份;

[0077] PHB(分子量60万,结晶度为51%),8质量份;

[0078] 填料:碳酸钙,25质量份;

[0079] 扩链剂:巴斯夫ADR4468,0.1质量份;

[0080] 成核剂:芥酸酰胺,0.1质量份;

[0081] 抗氧化剂:抗氧化剂1010,0.2质量份;

[0082] 抗水解剂:聚碳化二亚胺,0.1质量份;

[0083] 偶联剂:铝钛复合偶联剂OL-AT1618,1.7质量份;

[0084] 润滑剂:EBS,0.5质量份。

[0085] 所述聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料的制备如下:

[0086] 按质量配比称量各组份,使用高混机1500rpm混合10min,平行双螺杆挤出机,设定加热温度110-180℃,螺杆长径比46:1,螺杆转速200rpm,挤出造粒,制得吹膜专用料。

[0087] 吹膜:设定吹膜机参数为加热温度110-190℃,螺杆长径比36:1,螺杆转速10rpm,吹膜,环风冷温度60℃,膜厚度5-15μm。

[0088] 对本实施例所得聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料或薄膜进行性能检测,结果如表2。

[0089] 表2

检测项目	结果
熔指 (g/10min)	3.47 (170℃)
[0090] 拉伸强度 (MPa)	10.12
断裂伸长率 (%)	514.16
热封性能	≥6

	疲劳性能	合格
[0091]	是否可自然降解	是
	原料来源	生物来源

[0092] 实施例3

[0093] 本实施例提供一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其组成如下:

[0094] PHBHHx(分子量65万,其中HHx摩尔含量12%,结晶度为19.87%),60质量份;

[0095] PHB(分子量70万,结晶度为52%),10质量份;

[0096] 填料:滑石粉,20质量份;

[0097] 扩链剂:巴斯夫ADR4468,0.1质量份;

[0098] 成核剂:山嵛酸酰胺,0.2质量份;

[0099] 抗氧剂:抗氧剂1010,0.2质量份;

[0100] 抗水解剂:聚碳化二亚胺,0.1质量份;

[0101] 偶联剂:铝钛复合偶联剂OL-AT1618,1.8质量份;

[0102] 润滑剂:EBS,0.3质量份。

[0103] 所述聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料的制备如下:

[0104] 按质量配比称量各组份,使用高混机1500rpm混合10min,平行双螺杆挤出机,设定加热温度110-180℃,螺杆长径比44:1,螺杆转速200rpm,挤出造粒,制得吹膜专用料。

[0105] 吹膜:设定吹膜机参数为加热温度110-190℃,螺杆长径比36:1,螺杆转速10rpm,吹膜,环风冷温度60℃,膜厚度5-15μm。

[0106] 对本实施例所得聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料或薄膜进行性能检测,结果如表3。

[0107] 表3

	检测项目	结果
[0108]	熔指 (g/10min)	3.26 (170℃)
	拉伸强度 (MPa)	11.46

	断裂伸长率 (%)	403.3
	热封性能	≥6
[0109]	疲劳性能	合格
	是否可自然降解	是
	原料来源	生物来源

[0110] 实施例4

[0111] 本实施例提供一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其组成如下:

[0112] PHBHHx(分子量65万,其中HHx摩尔含量12%,结晶度为19.87%),40质量份;

[0113] P34HB(分子量30万,其中4HB摩尔含量25%,结晶度为5.14%),20质量份;

[0114] PHB(分子量70万,结晶度为52%),10质量份;

[0115] 填料:碳酸钙,10质量份,滑石粉,10质量份,淀粉,10质量份;

[0116] 扩链剂:巴斯夫ADR4468,0.1质量份;

[0117] 成核剂:芥酸酰胺,0.2质量份;

[0118] 抗氧化剂:抗氧化剂1010,0.2质量份;

[0119] 抗水解剂:聚碳化二亚胺,0.1质量份;

[0120] 偶联剂:铝钛复合偶联剂OL-AT1618,1.8质量份;

[0121] 润滑剂:EBS,0.5质量份。

[0122] 所述聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料的制备如下:

[0123] 按质量配比称量各组份,使用高混机1500rpm混合10min,平行双螺杆挤出机,设定加热温度110-180°C,螺杆长径比44:1,螺杆转速200rpm,挤出造粒,制得吹膜专用料。

[0124] 吹膜:设定吹膜机参数为加热温度110-190°C,螺杆长径比36:1,螺杆转速10rpm,吹膜,环风冷温度60°C,膜厚度5-15 $\mu$ m。

[0125] 对本实施例所得聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料或薄膜进行性能检测,结果如表4。

[0126] 表4

检测项目	结果
熔指(g/10min)	4.12(170°C)
拉伸强度(MPa)	14.26
断裂伸长率(%)	251.28
热封性能	$\geq 6$
疲劳性能	合格
是否可自然降解	是
原料来源	生物来源

[0128] 实施例5

[0129] 将实施例1中的4HB摩尔含量为20%的P34HB替换为4HB摩尔含量为7%的P34HB(结晶度为25.47%),其余同实施例1。

[0130] 对本实施例所得聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料或薄膜进行性能检测,结果如表5。

[0131] 表5

检测项目	结果
熔指(g/10min)	5.33(190°C)
拉伸强度(MPa)	11.46
断裂伸长率(%)	444.56
热封性能	$\geq 6$
疲劳性能	合格
是否可自然降解	是
原料来源	生物来源

[0133] 对比例1

[0134] 本对比例提供一种聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料,其组成如下:

- [0135] P34HB(分子量60万,其中4HB摩尔含量20%,结晶度为8.28%),55质量份;
- [0136] PHB(分子量50万,结晶度为50%),5质量份;
- [0137] 填料:碳酸钙,20质量份;
- [0138] 扩链剂:巴斯夫ADR4468,0.1质量份;
- [0139] 成核剂:芥酸酰胺,0.1质量份;
- [0140] 抗氧剂:1010,0.2质量份;
- [0141] 抗水解剂:聚碳化二亚胺,0.1质量份;
- [0142] 偶联剂:铝钛复合偶联剂OL-AT1618,1.6质量份;
- [0143] 润滑剂:EBS,0.4质量份。
- [0144] 所述聚羟基脂肪酸酯吹膜专用料的制备如下:
- [0145] 按质量配比称量各组份,使用高混机1500rpm混合10min,平行双螺杆挤出机,设定加热温度110-180°C,螺杆长径比44:1,螺杆转速200rpm,挤出造粒,制得吹膜专用料。
- [0146] 吹膜:加热温度110-190°C,螺杆长径比36:1,螺杆转速10rpm,吹膜,环风冷温度23°C,膜厚度5-15 $\mu\text{m}$ ,不能快速冷却定型,无法成膜。
- [0147] 对比例2
- [0148] 本对比例提供一种市面上的PE膜,对其进行性能检测,结果如表6。
- [0149] 表6

检测项目	结果
熔指 (g/10min)	3.56 (170°C)
[0150] 拉伸强度 (MPa)	17
断裂伸长率 (%)	350
热封性能	$\geq 6$

疲劳性能	合格
[0151] 是否可自然降解	否
原料来源	石油来源

- [0152] 对比例3
- [0153] 本对比例提供一种PBAT膜,其组成为:PBAT/PLA/淀粉/助剂质量比=60/8/30/2。
- [0154] 对该PBAT膜进行性能检测,结果如表7。
- [0155] 表7

检测项目	结果
熔指 (g/10min)	2.56 (170°C)
拉伸强度 (MPa)	11.03
断裂伸长率 (%)	283.12
热封性能	$\geq 6$

疲劳性能	合格
是否可自然降解	是
原料来源	石油来源

[0157] 该PBAT膜的主体材料PBAT为石油基不可再生资源,从全生命周期范围内考量并不真正的环保。

[0158] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。