



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114277462 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 05

(21) 申请号 202111585938.0

(22) 申请日 2021.12.23

(71) 申请人 台州益普高分子材料有限公司
地址 317200 浙江省台州市天台县始丰街道济公大道1088号厂区4号厂房

(72) 发明人 莫国军 沈晓林 葛希

(74) 专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246

代理人 赵佳

(51) Int. Cl.

D01F 8/14 (2006.01)

D01F 1/10 (2006.01)

D01D 5/34 (2006.01)

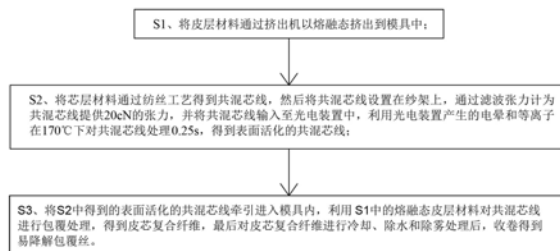
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种易降解包覆丝及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种易降解包覆丝及其制备方法,这种包覆丝包括芯层和皮层:所述芯层材料为PLA复合材料;所述皮层材料为PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。本发明提供的这种包覆丝采用PLA复合材料作为芯层,PBAT/PBS/PCL反应性共混材料作为皮层,芯层与皮层均为易降解环保材料,制备的包覆丝具有良好的韧性、耐热性以及抗热收缩性,抗变形能力好,隔热效果突出,使用完后在自然环境下一段时间可实现完全降解,不会对环境造成负担,具有良好的经济效益和环保效益。



1. 一种易降解包覆丝,包括芯层和皮层,其特征在于:
所述芯层材料为PLA复合材料;
所述皮层材料为PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。
2. 根据权利要求1所述的一种易降解包覆丝,其特征在于,所述PLA复合材料为PLA/改性云母粉复合材料,所述PLA/改性云母粉复合材料的制备方法为:将干燥后的PLA与改性云母粉在双螺杆挤出机中熔融共混,制备得到PLA/改性云母粉复合材料,螺杆各段温度为160-190℃,机头温度为190℃,螺杆转速20r/min。
3. 根据权利要求2所述的一种易降解包覆丝,其特征在于,所述PLA与改性云母粉的质量比为100:(5-7)。
4. 根据权利要求3所述的一种易降解包覆丝,其特征在于,所述改性云母粉为阳离子改性云母粉,所述阳离子改性云母粉的制备方法如下:取云母粉、去离子水、阳离子改性剂混合于三口烧瓶中,在75℃水浴中搅拌1.5h,冷却、静置、抽滤、清洗,经干燥、研磨得到阳离子改性云母粉。
5. 根据权利要求4所述的一种易降解包覆丝,其特征在于,所述云母粉、去离子水、阳离子改性剂的质量比为100:500:(2-5)。
6. 根据权利要求5所述的一种易降解包覆丝,其特征在于,所述阳离子改性剂为十八烷基三甲基溴化铵。
7. 根据权利要求1所述的一种易降解包覆丝,其特征在于,所述PBAT/PBS/PCL反应性共混材料的制备方法为:将PBAT、PBS、PCL混合后放入真空干燥箱中干燥,然后加入相容剂、引发剂,搅拌均匀,然后在双螺杆挤出机中挤出得到PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。
8. 根据权利要求7所述的一种易降解包覆丝,其特征在于,所述相容剂为甲基丙烯酸缩水甘油酯,所述引发剂为过氧化二异丙苯。
9. 根据权利要求8所述的一种易降解包覆丝,其特征在于,所述PBAT、PBS、PCL、相容剂、引发剂的质量比为:(30-40):30:30:(2-3):5。
10. 一种如权利要求1-9任一项所述的一种易降解包覆丝的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - S1、将皮层材料通过挤出机以熔融态挤出到模具中;
 - S2、将芯层材料通过纺丝工艺得到共混芯线,然后将共混芯线设置在纱架上,通过滤波张力计为共混芯线提供20cN的张力,并将共混芯线输入至光电装置中,利用光电装置产生的电晕和等离子在170℃下对共混芯线处理0.25s,得到表面活化的共混芯线;
 - S3、将S2中得到的表面活化的共混芯线牵引进入模具内,利用S1中的熔融态皮层材料对共混芯线进行包覆处理,得到皮芯复合纤维,最后对皮芯复合纤维进行冷却、除水和除雾处理后,收卷得到易降解包覆丝。

一种易降解包覆丝及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及纺织技术领域,具体涉及一种易降解包覆丝及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着合成纤维纺丝技术的进步和人们消费水平的提高,人们对合成纤维及其纺织品的特性提出了新的要求。包覆丝作为一种新的优良合成纤维,市场对此类产品的需求量很大。

[0003] 目前市场上常用的包覆丝有锦氨空气包覆丝、涤纶包覆丝等。锦氨空气包覆丝是近年来市场上较为流行的一种特色纱线。它是以氨纶丝为芯,与锦纶长丝包缠复合而成。氨纶和锦纶的交织,不仅可以使织物可在常温常压下染色,避免高温高压对织物的损伤,而且使得针织物具有吸湿透气,手感柔软、有弹性和回复性,满足了人们对服装穿着舒适,贴身和保持外形不变的要求,被广泛用于袜品、内衣、运动衣等。涤纶包覆丝通常指将PVC共混物均匀包覆在高强涤纶长丝外围,形成的PVC/PET特征复合包芯丝。采用这种丝作为编织的经纬纱,得到的织物具有PVC包覆涤纶丝综合了两者的优点,具有优异的强度和耐磨性,还具有一定的阻燃性。该织物广泛应用于遮阳、家具等户外用品中。

[0004] 然而现有技术中提供的包覆丝制备材料例如PVC降解性较差,回收成本较高,对环境污染较大,无法满足绿色环保发展的理念。

[0005] 例如申请号为【CN201910367829.8】的中国专利申请中公开了一种PVC包覆改性涤纶丝及其生产方法,其包括如下步骤:配制SEBS的苯乙烯溶液,将涤纶长丝置于前述溶液中浸渍处理2~5小时,取出烘干得到表面改性的涤纶长丝;将PVC塑料母料投入塑料挤出机中,通过塑料挤出机挤压系统塑化成均匀熔体,并挤出机头;将表面改性的涤纶长丝穿过塑料挤出机机头,并使所挤出的PVC熔体包覆在表面改性的涤纶长丝外层,经降温后得到所述PVC包覆改性涤纶丝。

[0006] 上述PVC包覆改性涤纶丝采用PVC作为包覆材料制备得到的包覆丝具有优异的强度及使用性,但由于PVC塑料难以降解,对环境污染较大,环保性较低,导致其无法满足环保需求。

[0007] 为了制备得到可降解的包覆丝,可以采用生物降解高分子材料制备包覆丝,可生物降解高分子材料是指在一定的时间和一定的条件下,能被微生物或其分泌物在酶或化学分解作用下发生降解的高分子材料。2003年日本定义生物基聚合物为:由可再生资源(如淀粉、纤维素等)二氧化碳以及生物聚合物(如多糖、聚酯、聚戊二烯类、多酚以及它们的衍生物、混合物、复合物等)为原料制得的聚合物。大多数可生物降解高分子材料是以天然高分子材料为原料制得或者通过生物基单体合成的材料。利用丰富的生物质资源得到的可生物降解材料,废弃后在自然界中能被微生物或其分泌物降解,最终分解为水和二氧化碳等对环境和人类无毒无害的小分子物质。这不仅减少了对石油等能源的依赖,而且在很大程度上避免了对环境的污染和破坏。同时,由于其不含聚氯乙烯等有毒物质,使用过程中更有利于人类身体健康。

发明内容

[0008] 为解决上述问题,本发明提供了一种易降解包覆丝及其制备方法,这种包覆丝采用PLA复合材料作为芯层,PBAT/PBS/PCL反应性共混材料作为皮层,芯层与皮层均为易降解环保材料,制备的包覆丝具有良好的韧性、耐热性以及抗热收缩性,抗变形能力好,隔热效果突出,使用完后在自然环境下一段时间可实现完全降解,不会对环境造成负担,具有良好的经济效益和环保效益。

[0009] 为实现上述发明目的,本发明通过以下技术方案实现:一方面,本发明提供了一种易降解包覆丝,包括芯层和皮层:

所述芯层材料为PLA复合材料;

所述皮层材料为PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。

[0010] 本发明采用PLA复合材料制备包覆丝的芯层。聚乳酸(PLA)是一种新型的生物降解材料,使用可再生的植物资源(如玉米)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,再通过化学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。普通塑料的处理方法依然是焚烧火化,造成大量温室气体排入空气中,而聚乳酸塑料则是掩埋在土壤里降解,产生的二氧化碳直接进入土壤有机质或被植物吸收,不会排入空气中,不会造成温室效应。

[0011] 但是PLA韧性差,耐热性不好,将其单独制备芯层成本较高,力学性能较差。因此,本发明采用PLA复合材料制备芯层,通过对PLA进行复合改性处理,以提高其力学性能。

[0012] 作为优选,所述PLA复合材料为PLA/改性云母粉复合材料,所述PLA/改性云母粉复合材料的制备方法为:将干燥后的PLA与改性云母粉在双螺杆挤出机中熔融共混,制备得到PLA/改性云母粉复合材料,螺杆各段温度为160-190℃,机头温度为190℃,螺杆转速20r/min。

[0013] 云母粉是一种非金属矿物,含有多种成分,其中主要有 SiO_2 ,含量一般在49%左右, Al_2O_3 含量在30%左右。云母粉具有良好的弹性、韧性。绝缘性、耐高温、耐酸碱、耐腐蚀、附着力强等特性,而且云母粉是一种层状结构的硅酸盐,结构由两层硅氧四面体夹着一层铝氧八面体构成的复式硅氧层。

[0014] 云母粉的径厚比和纤维状填料的长径比,颗粒装填料如同混凝土中的沙石,起到钢筋的增强作用,将其加入PLA中可以有效提升其力学性能。同时,云母粉有着良好的红外辐射能力,可以造成优异的热辐射效果,有效提升其耐热性。

[0015] 由于云母粉的结构特性,将云母粉添加至PLA中,在PLA体系内形成基本平行的取向排列,水和其它腐蚀性物质对体系的渗透受到强烈阻隔,特别是在使用优质云母粉的情况下(晶片的径厚比至少50倍,最好70倍以上),水和其它腐蚀性物质穿透塑料膜的时间一般延长3倍。由于云母粉填料比特种树脂廉价得多,所以具有非常高的经济价值。在成型过程中,云母晶片在PLA固化前受到表面张力的作用而躺下,自动形成互相平行,而且与PLA表面也平行的结构。这样的层层排列,其取向正好与腐蚀性物质穿透体系的方向相垂直,使得云母粉阻隔作用的发挥最为充分。

[0016] 因此,本发明中,所述PLA复合材料为PLA/改性云母粉复合材料,所述PLA/改性云母粉复合材料的制备方法为:将干燥后的PLA与改性云母粉在双螺杆挤出机中熔融共混,制

备得到PLA/改性云母粉复合材料,螺杆各段温度为160-190℃,机头温度为190℃,螺杆转速20r/min。

[0017] 作为优选,所述PLA与改性云母粉的质量比为100:(5-7)。

[0018] 由于云母粉的片层间距较小,使得其在PLA体系中的分散性较差,存在大量团聚现象。因此,本发明对云母粉进行改性处理。

[0019] 本发明中,所述改性云母粉为阳离子改性云母粉。

[0020] 作为优选,所述阳离子改性云母粉的制备方法如下:取云母粉、去离子水、阳离子改性剂混合于三口烧瓶中,在75℃水浴中搅拌1.5h,冷却、静置、抽滤、清洗,经干燥、研磨得到阳离子改性云母粉。

[0021] 作为优选,所述云母粉、去离子水、阳离子改性剂的质量比为100:500:(2-5)。

[0022] 作为优选,所述阳离子改性剂为十八烷基三甲基溴化铵。

[0023] 本发明中,十八烷基三甲基溴化铵所带的正电荷基团与云母粉片层间阳离子可以发生交换反应,其有机长链弱化了云母粉层间作用,使片层间距扩大,且断面凹凸不平。这样在PLA成型过程中,PLA的大分子链可以逐步进入云母粉片层间,形成PLA与云母粉的插层结构,可以使得云母粉在PLA中分散均匀,进而提升PLA复合材料的断裂伸长率和冲击强度。

[0024] 其次,本发明所述皮层材料为PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。

[0025] PBAT为热塑性生物降解塑料。PBAT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,还具有优良的生物降解性。

[0026] PBS作为生物降解塑料具有价格低廉、力学性能优异等特点,而且PBS还具有加工方便、可适应常规的塑料加工工艺、耐热性能好的特点,其热变形温度可以超过100℃。而且PBS合成的原料来源既可以是石油资源,也可以通过生物质资源发酵得到,来源广泛易得。

[0027] PCL聚己内酯是一种以二元醇为引发剂,由己内酯开环聚合而得到的热塑性结晶聚酯。PCL是一种白色不透明固体,具有一定刚性和强度,表现为典型的树脂特性,与高分子材料相容性好,也可作为改性剂提高其他高聚物的某些性能;易溶于甲苯、四氢呋喃、乙酸乙酯和二氯甲烷等溶剂中,易成膜。由于PCL的结构重复单元上有5个非极性亚甲基和一个极性酯基,因而具有良好的柔韧性和加工性,而制品则具有形状记忆性。但是,PCL存在的力学强度不够,耐热性较差等问题。

[0028] 因此,本发明将PBAT、PBS和PCL按一定重量比共混制备皮层材料,由于PBAT和PBS相比于PCL具有良好的柔韧性和耐热性,两者的引入可有效解决PCL耐热性差的问题,同时还可以降低基材的生产成本。

[0029] 但是PBAT、PBS和PCL均为大分子聚合物,彼此之间的相容性较差,复配后无法快速结合,导致体系分散性较差,因此,本发明还在基材中加入了相容剂和引发剂,用于增强三者之间的相容性,使得皮层的成型加工性能得到改善。

[0030] 作为优选,所述PBAT/PBS/PCL反应性共混材料的制备方法为:将PBAT、PBS、PCL混合后放入真空干燥箱中干燥,然后加入相容剂、引发剂,搅拌均匀,然后在双螺杆挤出机中挤出得到PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。

[0031] 作为优选,所述相容剂为甲基丙烯酸缩水甘油酯,所述引发剂为过氧化二异丙苯。

[0032] 作为优选,所述PBAT、PBS、PCL、相容剂、引发剂的质量比为:(30-40):30:30:(2-

3):5。

[0033] 本发明在PBAT、PBS和PCL的共混体系中加入甲基丙烯酸缩水甘油酯和过氧化二异丙苯,一方面相容剂可以起到“增塑”作用,类似于润滑剂,大分链之间阻碍作用减小,相互“滑移”更加容易,另一方面在引发剂的作用下,相容剂的环氧官能团与共混体系中的端羟基和羧基作用,使得三种材料大分子间相互作用程度提高,相容性改善,同时PCL、PBS对PBAT起到稀释作用,使PBAT大分子自由体积增加,分子链运动更加容易,共混体系的分散性更加均匀。

[0034] 另一方面,本发明提供了一种易降解包覆丝的制备方法,包括以下步骤:

S1、将皮层材料通过挤出机以熔融态挤出到模具中;

S2、将芯层材料通过纺丝工艺得到共混芯线,然后将共混芯线设置在纱架上,通过滤波张力计为共混芯线提供20cN的张力,并将共混芯线输入至光电装置中,利用光电装置产生的电晕和等离子在170℃下对共混芯线处理0.25s,得到表面活化的共混芯线;

S3、将S2中得到的表面活化的共混芯线牵引进入模具内,利用S1中的熔融态皮层材料对共混芯线进行包覆处理,得到皮芯复合纤维,最后对皮芯复合纤维进行冷却、除水和除雾处理后,收卷得到易降解包覆丝。

[0035] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

1. 本发明提供一种易降解包覆丝,这种包覆丝采用PLA复合材料作为芯层,PBAT/PBS/PCL反应性共混材料作为皮层,芯层与皮层均为易降解环保材料,制备的包覆丝具有良好的韧性、耐热性以及抗热收缩性,抗变形能力好,隔热效果突出,使用完后在自然环境下一段时间可实现完全降解,不会对环境造成负担,具有良好的经济效益和环保效益。

[0036] 2. 本发明提供一种易降解包覆丝,以PLA/改性云母粉复合材料作为芯材,将改性云母粉加入PLA中可以有效提升其力学性能。同时,云母粉有着良好的红外辐射能力,可以造成优异的热辐射效果,有效提升其耐热性。

附图说明

[0037] 图1是本发明实施例中一种易降解包覆丝制备方法的流程图。

具体实施方式

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例和现有技术中的技术方案,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。

[0039] 显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图,并获得其他的实施方式,本发明并不限制于该实施例。

[0040] 本发明具体实施例如下:

实施例1

一种易降解包覆丝,包括芯层和皮层:

所述芯层材料为PLA/改性云母粉复合材料;

所述皮层材料为PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。

[0041] 该实施例中:

所述PLA/改性云母粉复合材料的制备方法为：将干燥后的PLA与改性云母粉在双螺杆挤出机中熔融共混，制备得到PLA/改性云母粉复合材料，螺杆各段温度为160-190℃，机头温度为190℃，螺杆转速20r/min。其中，所述PLA与改性云母粉的质量比为100:5。

[0042] 所述改性云母粉为阳离子改性云母粉，所述阳离子改性云母粉的制备方法如下：取云母粉、去离子水、阳离子改性剂混合于三口烧瓶中，在75℃水浴中搅拌1.5h，冷却、静置、抽滤、清洗，经干燥、研磨得到阳离子改性云母粉。其中，所述云母粉、去离子水、阳离子改性剂的质量比为100:500:2。所述阳离子改性剂为十八烷基三甲基溴化铵。

[0043] 所述PBAT/PBS/PCL反应性共混材料的制备方法为：将PBAT、PBS、PCL混合后放入真空干燥箱中干燥，然后加入甲基丙烯酸缩水甘油酯、过氧化二异丙苯，搅拌均匀，然后在双螺杆挤出机中挤出得到PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。其中，所述PBAT、PBS、PCL、相容剂、引发剂的质量比为:30:30:30:2:5。

[0044] 按照上述各组分对应的条件进行一种易降解包覆丝的制备，具体包括以下步骤：

S1、将皮层材料通过挤出机以熔融态挤出到模具中；

S2、将芯层材料通过纺丝工艺得到共混芯线，然后将共混芯线设置在纱架上，通过滤波张力计为共混芯线提供20cN的张力，并将共混芯线输入至光电装置中，利用光电装置产生的电晕和等离子在170℃下对共混芯线处理0.25s，得到表面活化的共混芯线；

S3、将S2中得到的表面活化的共混芯线牵引进入模具内，利用S1中的熔融态皮层材料对共混芯线进行包覆处理，得到皮芯复合纤维，最后对皮芯复合纤维进行冷却、除水和除雾处理后，收卷得到易降解包覆丝。

[0045] 实施例2

一种易降解包覆丝，包括芯层和皮层：

所述芯层材料为PLA/改性云母粉复合材料；

所述皮层材料为PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。

[0046] 该实施例中：

所述PLA/改性云母粉复合材料的制备方法为：将干燥后的PLA与改性云母粉在双螺杆挤出机中熔融共混，制备得到PLA/改性云母粉复合材料，螺杆各段温度为160-190℃，机头温度为190℃，螺杆转速20r/min。其中，所述PLA与改性云母粉的质量比为100:6。

[0047] 所述改性云母粉为阳离子改性云母粉，所述阳离子改性云母粉的制备方法如下：取云母粉、去离子水、阳离子改性剂混合于三口烧瓶中，在75℃水浴中搅拌1.5h，冷却、静置、抽滤、清洗，经干燥、研磨得到阳离子改性云母粉。其中，所述云母粉、去离子水、阳离子改性剂的质量比为100:500:3。所述阳离子改性剂为十八烷基三甲基溴化铵。

[0048] 所述PBAT/PBS/PCL反应性共混材料的制备方法为：将PBAT、PBS、PCL混合后放入真空干燥箱中干燥，然后加入甲基丙烯酸缩水甘油酯、过氧化二异丙苯，搅拌均匀，然后在双螺杆挤出机中挤出得到PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。其中，所述PBAT、PBS、PCL、相容剂、引发剂的质量比为:35:30:30:2:5。

[0049] 按照上述各组分对应的条件进行一种易降解包覆丝的制备，具体包括以下步骤：

S1、将皮层材料通过挤出机以熔融态挤出到模具中；

S2、将芯层材料通过纺丝工艺得到共混芯线，然后将共混芯线设置在纱架上，通过滤波张力计为共混芯线提供20cN的张力，并将共混芯线输入至光电装置中，利用光电装置

产生的电晕和等离子在170℃下对共混芯线处理0.25s,得到表面活化的共混芯线;

S3、将S2中得到的表面活化的共混芯线牵引进入模具内,利用S1中的熔融态皮层材料对共混芯线进行包覆处理,得到皮芯复合纤维,最后对皮芯复合纤维进行冷却、除水和除雾处理后,收卷得到易降解包覆丝。

[0050] 实施例3

一种易降解包覆丝,包括芯层和皮层:

所述芯层材料为PLA/改性云母粉复合材料;

所述皮层材料为PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。

[0051] 该实施例中:

所述PLA/改性云母粉复合材料的制备方法为:将干燥后的PLA与改性云母粉在双螺杆挤出机中熔融共混,制备得到PLA/改性云母粉复合材料,螺杆各段温度为160-190℃,机头温度为190℃,螺杆转速20r/min。其中,所述PLA与改性云母粉的质量比为100:7。

[0052] 所述改性云母粉为阳离子改性云母粉,所述阳离子改性云母粉的制备方法如下:取云母粉、去离子水、阳离子改性剂混合于三口烧瓶中,在75℃水浴中搅拌1.5h,冷却、静置、抽滤、清洗,经干燥、研磨得到阳离子改性云母粉。其中,所述云母粉、去离子水、阳离子改性剂的质量比为100:500:4。所述阳离子改性剂为十八烷基三甲基溴化铵。

[0053] 所述PBAT/PBS/PCL反应性共混材料的制备方法为:将PBAT、PBS、PCL混合后放入真空干燥箱中干燥,然后加入甲基丙烯酸缩水甘油酯、过氧化二异丙苯,搅拌均匀,然后在双螺杆挤出机中挤出得到PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。其中,所述PBAT、PBS、PCL、相容剂、引发剂的质量比为:37:30:30:3:5。

[0054] 按照上述各组分对应的条件进行一种易降解包覆丝的制备,具体包括以下步骤:

S1、将皮层材料通过挤出机以熔融态挤出到模具中;

S2、将芯层材料通过纺丝工艺得到共混芯线,然后将共混芯线设置在纱架上,通过滤波张力计为共混芯线提供20cN的张力,并将共混芯线输入至光电装置中,利用光电装置产生的电晕和等离子在170℃下对共混芯线处理0.25s,得到表面活化的共混芯线;

S3、将S2中得到的表面活化的共混芯线牵引进入模具内,利用S1中的熔融态皮层材料对共混芯线进行包覆处理,得到皮芯复合纤维,最后对皮芯复合纤维进行冷却、除水和除雾处理后,收卷得到易降解包覆丝。

[0055] 实施例4

一种易降解包覆丝,包括芯层和皮层:

所述芯层材料为PLA/改性云母粉复合材料;

所述皮层材料为PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。

[0056] 该实施例中:

所述PLA/改性云母粉复合材料的制备方法为:将干燥后的PLA与改性云母粉在双螺杆挤出机中熔融共混,制备得到PLA/改性云母粉复合材料,螺杆各段温度为160-190℃,机头温度为190℃,螺杆转速20r/min。其中,所述PLA与改性云母粉的质量比为100:7。

[0057] 所述改性云母粉为阳离子改性云母粉,所述阳离子改性云母粉的制备方法如下:取云母粉、去离子水、阳离子改性剂混合于三口烧瓶中,在75℃水浴中搅拌1.5h,冷却、静置、抽滤、清洗,经干燥、研磨得到阳离子改性云母粉。其中,所述云母粉、去离子水、阳离子

改性剂的质量比为100:500:5。所述阳离子改性剂为十八烷基三甲基溴化铵。

[0058] 所述PBAT/PBS/PCL反应性共混材料的制备方法为：将PBAT、PBS、PCL混合后放入真空干燥箱中干燥，然后加入甲基丙烯酸缩水甘油酯、过氧化二异丙苯，搅拌均匀，然后在双螺杆挤出机中挤出得到PBAT/PBS/PCL反应性共混材料。其中，所述PBAT、PBS、PCL、相容剂、引发剂的质量比为：40:30:30:3:5。

[0059] 按照上述各组分对应的条件进行一种易降解包覆丝的制备，具体包括以下步骤：

S1、将皮层材料通过挤出机以熔融态挤出到模具中；

S2、将芯层材料通过纺丝工艺得到共混芯线，然后将共混芯线设置在纱架上，通过滤波张力计为共混芯线提供20cN的张力，并将共混芯线输入至光电装置中，利用光电装置产生的电晕和等离子在170℃下对共混芯线处理0.25s，得到表面活化的共混芯线；

S3、将S2中得到的表面活化的共混芯线牵引进入模具内，利用S1中的熔融态皮层材料对共混芯线进行包覆处理，得到皮芯复合纤维，最后对皮芯复合纤维进行冷却、除水和除雾处理后，收卷得到易降解包覆丝。

[0060] 对比例1

在实施例1的基础上，采用PLA代替PLA/改性云母粉复合材料制备芯层，以此作为对比例1的条件，并制备得到对比例1的包覆丝。

[0061] 对比例2

在实施例1的基础上，采用PBAT代替PBAT/PBS/PCL反应性共混材料制备皮层，以此作为对比例2的条件，并制备得到对比例2的包覆丝。

[0062] 试验例1

取实施例1-4和对比例1-2中制得的包覆丝，按照GB/T14344-2008《化学纤维长丝拉伸性能试验方法》中的方法测试其力学性能，测试结果如下表1所示。

[0063] 表1实施例1-4和对比例1-2制得的包覆丝力学性能测试结果

项目	断裂强度 (cN/dtex)	断裂伸长率 (%)
实施例 1	3.85	31.5
实施例 2	3.92	30.6
实施例 3	3.90	29.8
实施例 4	3.75	29.7
对比例 1	3.32	25.6
对比例 2	2.91	24.6

由表1的测试结果可知，实施例1-4制备的包覆丝断裂强度和断裂伸长率均优于对比例1-2，说明采用PLA/改性云母粉复合材料制备芯层，PBAT/PBS/PCL反应性共混材料制备皮层，可以有效提升包覆丝的力学性能，便于包覆丝后期的加工。

[0064] 试验例2

耐老化性能测试：参照GB/T16422.3中的1A型灯日光紫外区的相对紫外光谱辐照度(方法A)，对实施例1-4和对比例1-2中制得的包覆丝的试样进行辐照处理，然后再次按照GB/T14344-2008《化学纤维长丝拉伸性能试验方法》中的方法测试包覆丝的力学性能，测试

结果如表2所示。

[0065] 表2实施例1-4和对比例1-2制得的包覆丝老化后的力学性能测试结果

项目 ^o	断裂强度 (cN/dtex) ^o	断裂伸长率 (%) ^o
实施例 1 ^o	3.82 ^o	31.4 ^o
实施例 2 ^o	3.91 ^o	30.6 ^o
实施例 3 ^o	3.90 ^o	29.7 ^o
实施例 4 ^o	3.74 ^o	29.5 ^o
对比例 1 ^o	3.27 ^o	24.7 ^o
对比例 2 ^o	2.12 ^o	19.5 ^o

由表2的结果可知,实施例1-4制备的包覆丝经光照老化后的力学性能基本不变,说明本发明实施例制备的包覆丝稳定性强,耐老化性能优异。对比例1制备的包覆丝力学性能变化较小,而对比例2制备的包覆丝力学性能变化较大,说明本实施例中,将改性云母粉加入PLA中可以有效提升其耐老化性能。

[0066] 试验例3

采用市售红色溶剂染料配制成染料液,对实施例1-4和对比例1-2中制得的包覆丝进行染色,按照GB/T23976.1-2009《上色率测定法》测试上色率。测试结果如下表3所示。

[0067] 表3实施例1-4和对比例1-2制得的包覆丝上色率测试结果

项目 ^o	上色率 (%) ^o
实施例 1 ^o	97.2 ^o
实施例 2 ^o	96.5 ^o
实施例 3 ^o	96.3 ^o
实施例 4 ^o	96.2 ^o
对比例 1 ^o	94.2 ^o
对比例 2 ^o	95.1 ^o

由表3的结果可知,实施例1-4制备的包覆丝上色率优于对比例1-2制备的包覆丝,说明本发明实施例制备的包覆丝不仅材料环保易降解,力学性能优异,耐热性能好,还具备较好的上色率。

[0068] 上面描述的内容可以单独地或者以各种方式组合起来实施,而这些变型方式都在本发明的保护范围之内。

[0069] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包含一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个…”限定的要素,并不排除在包

括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0070] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所做的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施例只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本发明的保护范围。

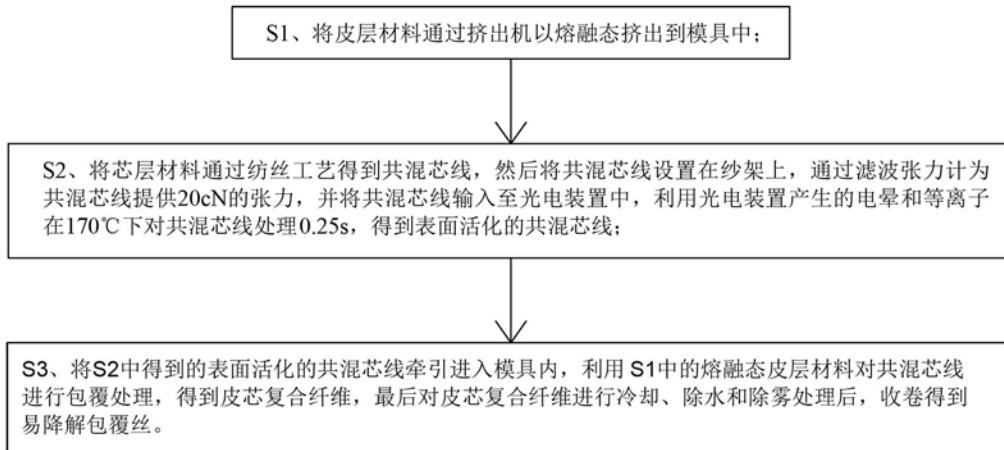


图1