(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103555216 A
(43)申请公布日 2014.02.05

(21)申请号 201310516789.1

(22)申请日 2013.10.28

(71)申请人 中国印刷科学技术研究所
地址 100036 北京市海淀区翠微路2号

(72)发明人 张竞 欧阳芸 史立林 王晓芳

(74)专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理有限责任公司 11139
代理人 孙皓晨

(51)Int.Cl.
C09J 7/02(2006.01)
C09J 167/02(2006.01)
C08L 67/04(2006.01)
C08K 5/1515(2006.01)
C08K 5/11(2006.01)
C08K 5/101(2006.01)
C08K 5/103(2006.01)
C08G 63/20(2006.01)

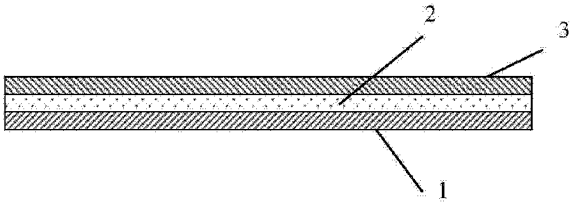
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种可完全生物分解的预涂膜

(57)摘要

本发明涉及一种可完全生物分解的预涂膜，其目的在于提供一种环保、可自行完全生物分解、分解周期短无需再处理的预涂膜，本发明预涂膜包括基材、中间层和热熔胶层，所述基材包含聚羟基脂肪酸酯，所述中间层为聚乙烯亚胺，所述热熔胶层为聚酯胶黏剂。



CN 103555216 A

1. 一种可完全生物分解的预涂膜，包括基材、中间层和热熔胶层，其特征在于：所述基材包含聚羟基脂肪酸酯，所述中间层为聚乙烯亚胺，所述热熔胶层为聚酯胶黏剂。

2. 根据权利要求 1 所述的可完全生物分解的预涂膜，其特征在于：所述聚羟基脂肪酸酯为聚 3- 羟基丁酸酯、聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基戊酸酯、聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基己酸酯、聚 3- 羟基丁酸 -4- 羟基丁酸酯之一或其两种以上任意比例的混合物。

3. 根据权利要求 1 所述的可完全生物分解的预涂膜，其特征在于：所述基材还包含聚乳酸、增塑剂和润滑剂。

4. 根据权利要求 3 所述的可完全生物分解的预涂膜，其特征在于：所述增塑剂为环氧大豆油、柠檬酸酯中的一种或两种。

5. 根据权利要求 3 所述的可完全生物分解的预涂膜，其特征在于：所述润滑剂为硬脂酸丁酯，硬脂酸甘油酯中的一种或两种。

6. 根据权利要求 3 所述的可完全生物分解的预涂膜，其特征在于：所述基材包含所述聚羟基脂肪酸酯 50 ～ 100 重量份，所述聚乳酸 1 ～ 50 重量份，所述增塑剂 1 ～ 15 重量份，所述润滑剂 1 ～ 5 重量份。

7. 根据权利要求 6 所述的可完全生物分解的预涂膜，其特征在于：所述基材由所述聚羟基脂肪酸酯、所述聚乳酸、所述增塑剂以及所述润滑剂粉碎混合并吹塑成型而得。

8. 根据权利要求 7 所述的可完全生物分解的预涂膜，其特征在于：所述基材厚度为 30 ～ 60μm。

9. 根据权利要求 1 所述的可完全生物分解的预涂膜，其特征在于：所述聚酯胶黏剂主要由 98 ～ 99 重量份任意混合比的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇以及 1 ～ 2 重量份的催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚或 C-94，1 ～ 2 重量份的交联剂丙三醇制备而成。

10. 根据权利要求 9 所述的可完全生物分解的预涂膜，其特征在于：所述聚酯胶黏剂由所述丁二酸、所述己二酸、所述 1,3- 丙二醇、所述 1,4- 丁二醇与所述催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚或 C-94 加热搅拌反应，得到无规共聚聚酯预聚物；降温后加所述交联剂丙三醇并抽真空；升温反应；真空干燥得到聚酯胶黏剂。

一种可完全生物分解的预涂膜

技术领域

[0001] 本发明涉及印刷包装覆膜技术领域，特别是涉及一种可完全生物分解的预涂膜。

背景技术

[0002] 预涂膜是指预先将塑料薄膜上胶复卷后再与纸张印品复合的工艺。它先由预涂膜加工厂根据使用规格幅面的不同将胶液涂布在薄膜上复卷后供使用厂家选择，而后再与印刷品进行复合。覆膜，即贴膜，就是将塑料薄膜涂上黏合剂，与纸印刷品经加热、加压后使之黏合在一起，形成纸塑合一产品的加工技术。经覆膜的印刷品，由于表面多了一层薄而透明的塑料薄膜，表面更平滑光亮，从而提高印刷品的光泽度和牢度，图文颜色更鲜艳，富有立体感，同时更起到防水、防污、耐磨、耐摺、耐化学腐蚀等作用。

[0003] 然而目前常用的预涂膜基材主要是聚烯烃类薄膜，此类薄膜不易分解，势必会产生一定的环境问题，因此寻找一种环境友好型、可分解、无毒、无污染的预涂膜，成为本行业研究的热点。

[0004] 中国专利 CN102533151A 公开了一种可生物分解的预涂膜，这种可生物分解的预涂膜，包括基材、中间层和热熔胶层，中间层位于基材和热熔胶层之间，所述基材是醋酸纤维素薄膜，所述中间层的材料是聚乙烯亚胺，所述热熔胶层的材料是乙烯 - 醋酸乙烯热熔胶。基材的厚度在 12 ～ 25 微米之间，中间层的厚度在 0.01 ～ 0.03 微米之间，热熔胶层的厚度在 12 ～ 40 微米之间。由于醋酸纤维素薄膜可生物分解的特性，在自然界微生物，如细菌、霉菌和藻类的作用下，可完全分解，也可和废纸一起进入再成浆工序，用于生产再生纸，是一种环境友好的绿色塑料包装材料。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种环保、可自行完全生物分解、分解周期短无需再处理的预涂膜。

[0006] 为达上述目的，一种可完全生物分解的预涂膜，包括基材、中间层和热熔胶层，其特征在于：所述基材包含聚羟基脂肪酸酯，所述中间层为聚乙烯亚胺，所述热熔胶层为聚酯胶黏剂。

[0007] 其中所述聚羟基脂肪酸酯为聚 3- 羟基丁酸酯、聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基戊酸酯、聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基己酸酯或聚 3- 羟基丁酸 -4- 羟基丁酸酯之一或其两种以上任意比例的混合物。

[0008] 其中所述基材还包含聚乳酸、增塑剂和润滑剂。

[0009] 其中所述增塑剂为环氧大豆油、柠檬酸酯中的一种或两种。

[0010] 其中所述润滑剂为硬脂酸丁酯，硬脂酸甘油酯中的一种或两种。

[0011] 其中所述基材包含所述聚羟基脂肪酸酯 50 ～ 100 重量份，所述聚乳酸 1 ～ 50 重量份，所述增塑剂 1 ～ 15 重量份，所述润滑剂 1 ～ 5 重量份。

[0012] 其中所述基材由所述聚羟基脂肪酸酯、所述聚乳酸、所述增塑剂以及所述润滑剂

粉碎混合并吹塑成型而得。

[0013] 其中所述基材厚度为 30 ～ 60μm。

[0014] 其中所述聚酯胶黏剂主要由 98 ～ 99 重量份任意混合比的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇以及 1 ～ 2 重量份的催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚或 C-94(德国萨哈利本公司),1 ～ 2 重量份的交联剂丙三醇制备而成。

[0015] 其中所述聚酯胶黏剂由所述丁二酸、所述己二酸、所述 1,3- 丙二醇、所述 1,4- 丁二醇与所述催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚或 C-94 加热搅拌反应,得到无规共聚聚酯预聚物 ;降温后加所述交联剂丙三醇并抽真空 ;升温反应 ;真空干燥得到聚酯胶黏剂。

[0016] 本发明可完全生物分解的预涂膜与现有技术不同之处在于本发明取得了如下技术效果 :

[0017] 1、聚羟基脂肪酸酯(polyhydroxyalkanoates,PHA)是由微生物通过各种碳源发酵而合成的不同结构的脂肪族共聚酯,具有良好的生物相容性、生物分解性和塑料的热加工性能,是生物可分解包装材料的首选。现有专利提到的材料,属于化学合成的生物可分解高分子材料,PHA 属于微生物发酵的可分解高分子材料,其生物分解性更优,分解速度更快,分解更为彻底。

[0018] 2、预涂膜废弃后不用回收,在土壤中微生物的作用下,无需堆肥处理,即可实现完全生物分解。

[0019] 3、本发明中使用聚酯胶黏剂作为热熔胶层,原料均可完全被生物分解。

[0020] 4、本发明所有原料均采用可完全自动被生物分解的原料,最终产物为水和二氧化碳,为新型环保预涂膜。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明一种可完全生物分解的预涂膜结构示意图。

[0022] 附图标记说明 :1- 基材 ;2- 中间层 ;3- 热熔胶层。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图和实施例,对本发明上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

[0024] 实施例 1

[0025] 将 100 重量份的聚 3- 羟基丁酸酯在高速粉碎机内混合后用吹塑机吹塑成型为厚度约 30μm 的基材。

[0026] 在三口烧瓶中加入 98.5 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇(重量比 1:1:1:1),将 1.5 重量份的催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚,氮气保护下搅拌并加热,升温至 160℃,恒温反应 20min,升温至 180℃反应 20min,升温至 200℃反应 40min,升温至 225℃ 40min,升温至 240℃反应 80min,得到无规共聚聚酯预聚物后,降温至 160℃,加入 1.5 重量份的交联剂丙三醇,抽真空,升温至 240℃反应 80min,出料 ;以温度 80℃下,真空干燥,烘干 12h,得到共聚酯胶黏剂。

[0027] 将制得的 30μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后,继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜。

[0028] 将上述预涂膜裁成 1×1cm^2，初始重量 20 ～ 30mg 的样条，于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中，每间隔 10 天取样一次，每次取三个样，观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次，真空干燥，称重测量失重率。由实验数据可知，样条在土壤中分解明显，在 40 天可以看到明显的空洞，在 100 天后已经无法取出完成样品。

[0029] 所述制备基材的原料为聚羟基脂肪酸酯，可为聚 3- 羟基丁酸酯、聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基戊酸酯、聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基己酸酯或聚 3- 羟基丁酸 -4- 羟基丁酸酯之一或其两种以上任意比例的混合物。

[0030] 实施例 2

[0031] 将 50 重量份的聚 3- 羟基丁酸酯和 2 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s，加入 1 重量份的环氧大豆油以及 1 重量份的硬脂酸丁酯继续混合 20s ；将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约为 40μm 的基材。

[0032] 在三口烧瓶中加入 98.5 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇(重量比 1:1:1:1)，将 1.5 重量份的催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚，氮气保护下搅拌并加热，升温至 160℃，恒温反应 20min，升温至 180℃反应 20min，升温至 200℃反应 40min，升温至 225℃ 40min，升温至 240℃反应 80min，得到无规共聚聚酯预聚物后，降温至 160℃，加入 1.5 重量份的交联剂丙三醇，抽真空，升温至 240℃反应 80min，出料 ；以温度 80℃下，真空干燥，烘干 12h，得到共聚酯胶黏剂。

[0033] 将制得的 40μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后，继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜。

[0034] 将上述预涂膜裁成 1×1cm^2，初始重量 20 ～ 30mg 的样条，于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中，每间隔 10 天取样一次，每次取三个样，观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次，真空干燥，称重测量失重率。由实验数据可知，样条在土壤中分解明显，在 50 天可以看到明显的空洞，在 120 天后已经无法取出完成样品。

[0035] 实施例 3

[0036] 将 50 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基戊酸酯和 25 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s，加入 7 重量份的柠檬酸酯以及 3 重量份的硬脂酸甘油酯继续混合 20s ；将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约 50μm 的基材。

[0037] 在三口烧瓶中加入 98.5 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇(重量比 1:1:1:1)，将 1.5 重量份的催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚，氮气保护下搅拌并加热，升温至 160℃，恒温反应 20min，升温至 180℃反应 20min，升温至 200℃反应 40min，升温至 225℃ 40min，升温至 240℃反应 80min，得到无规共聚聚酯预聚物后，降温至 160℃，加入 1.5 重量份的交联剂丙三醇，抽真空，升温至 240℃反应 80min，出料 ；以温度 80℃下，真空干燥，烘干 12h，得到共聚酯胶黏剂。

[0038] 将制得的 50μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后，继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜。

[0039] 将上述预涂膜裁成 1×1cm^2，初始重量 20 ～ 30mg 的样条，于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中，每间隔 10 天取样一次，每次取三个样，观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次，真空干燥，称重测量失重率。由实验数据可知，样条在土壤中分解明显，在 45 天可以看到明显的空洞，在 135 天后已经无法取出完成样品。

[0040] 实施例 4

[0041] 将 80 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基己酸酯和 40 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s，加入环氧大豆油和柠檬酸酯各 6 重量份，以及 4 重量份的硬脂酸丁酯继续混合 20s；将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约 30 ～ 60μm 的基材。

[0042] 在三口烧瓶中加入 98 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇（重量比 1:2:2:1），将 1 重量份的催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚，氮气保护下搅拌并加热，升温至 160℃，恒温反应 20min，升温至 180℃反应 20min，升温至 200℃反应 40min，升温至 225℃ 40min，升温至 240℃反应 80min，得到无规共聚聚酯预聚物后，降温至 160℃，加入 1.5 重量份的交联剂丙三醇，抽真空，升温至 240℃反应 80min，出料；以温度 80℃下，真空干燥，烘干 12h，得到共聚酯胶黏剂。

[0043] 将制得的 50μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后，继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜。

[0044] 将上述预涂膜裁成 1×1cm^2，初始重量 20 ～ 30mg 的样条，于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中，每间隔 10 天取样一次，每次取三个样，观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次，真空干燥，称重测量失重率。由实验数据可知，样条在土壤中分解明显，在 60 天可以看到明显的空洞，在 160 天后已经无法取出完成样品。

[0045] 实施例 5

[0046] 将 100 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -4- 羟基丁酸酯和 50 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s，加入 14 重量份的环氧大豆油，以及硬脂酸丁酯和硬脂酸甘油酯各 2 重量份继续混合 20s；将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约 60μm 的基材。

[0047] 在三口烧瓶中加入 98 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇（重量比 1:2:3:1），将 1.5 重量份的催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚，氮气保护下搅拌并加热，升温至 160℃，恒温反应 20min，升温至 180℃反应 20min，升温至 200℃反应 40min，升温至 225℃ 40min，升温至 240℃反应 80min，得到无规共聚聚酯预聚物后，降温至 160℃，加入 1 重量份的交联剂丙三醇，抽真空，升温至 240℃反应 80min，出料；以温度 80℃下，真空干燥，烘干 12h，得到共聚酯胶黏剂。

[0048] 将制得的 60μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后，继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜

[0049] 将上述预涂膜裁成 1×1cm^2，初始重量 20 ～ 30mg 的样条，于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中，每间隔 10 天取样一次，每次取三个样，观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次，真空干燥，称重测量失重率。由实验数据可知，样条在土壤中分解明显，在 40 天可以看到明显的空洞，在 140 天后已经无法取出完成样品。

[0050] 实施例 6

[0051] 将 30 重量份的聚 3- 羟基丁酸酯、30 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基戊酸酯和 40 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s，加入 10 重量份的柠檬酸酯，以及 3 重量份的硬脂酸甘油酯继续混合 20s；将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约 30 ～ 60μm 的基材。

[0052] 在三口烧瓶中加入 98.5 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇（重量比 1:1:3:1），将 1.5 重量份的催化剂双 (2,2- 吗啉乙基) 醚，氮气保护下搅拌并加热，升温至 160℃，恒温反应 20min，升温至 180℃反应 20min，升温至 200℃反应 40min，升温至

225℃ 40min，升温至 240℃反应 80min，得到无规共聚聚酯预聚物后，降温至 160℃，加入 1.5 重量份的交联剂丙三醇，抽真空，升温至 240℃反应 80min，出料；以温度 80℃下，真空干燥，烘干 12h，得到共聚酯胶黏剂。

[0053] 将制得的 60μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后，继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜

[0054] 将上述预涂膜裁成 1×1cm^2，初始重量 20 ～ 30mg 的样条，于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中，每间隔 10 天取样一次，每次取三个样，观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次，真空干燥，称重测量失重率。由实验数据可知，样条在土壤中分解明显，在 40 天可以看到明显的空洞，在 98 天后已经无法取出完成样品。

[0055] 实施例 7

[0056] 将 20 重量份的聚 3- 羟基丁酸酯、60 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -4- 羟基丁酸酯和 45 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s，加入 12 重量份的柠檬酸酯，以及 4 重量份的硬脂酸甘油酯继续混合 20s；将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约 40μm 的基材。

[0057] 在三口烧瓶中加入 98 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇(重量比 1:2:1:3)，将 1 重量份的催化剂 C-94，氮气保护下搅拌并加热，升温至 160℃，恒温反应 20min，升温至 180℃反应 20min，升温至 200℃反应 40min，升温至 225℃ 40min，升温至 240℃反应 80min，得到无规共聚聚酯预聚物后，降温至 160℃，加入 1 重量份的交联剂丙三醇，抽真空，升温至 240℃反应 80min，出料；以温度 80℃下，真空干燥，烘干 12h，得到共聚酯胶黏剂。

[0058] 将制得的 40μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后，继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜

[0059] 将上述预涂膜裁成 1×1cm^2，初始重量 20 ～ 30mg 的样条，于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中，每间隔 10 天取样一次，每次取三个样，观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次，真空干燥，称重测量失重率。由实验数据可知，样条在土壤中分解明显，在 50 天可以看到明显的空洞，在 110 天后已经无法取出完成样品。

[0060] 实施例 8

[0061] 将 30 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基己酸酯、70 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -4- 羟基丁酸酯和 50 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s，加入 15 重量份的柠檬酸酯，以及 5 重量份的硬脂酸甘油酯继续混合 20s；将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约 50μm 的基材。

[0062] 在三口烧瓶中加入 98 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇(重量比 1:1:1:1)，将 1 重量份的催化剂 C-94，氮气保护下搅拌并加热，升温至 160℃，恒温反应 20min，升温至 180℃反应 20min，升温至 200℃反应 40min，升温至 225℃ 40min，升温至 240℃反应 80min，得到无规共聚聚酯预聚物后，降温至 160℃，加入 1 重量份的交联剂丙三醇，抽真空，升温至 240℃反应 80min，出料；以温度 80℃下，真空干燥，烘干 12h，得到共聚酯胶黏剂。

[0063] 将制得的 50μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后，继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜

[0064] 将上述预涂膜裁成 1×1cm^2，初始重量 20 ～ 30mg 的样条，于室温下埋于湿润的土

壤(或淤泥)中,每间隔 10 天取样一次,每次取三个样,观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次,真空干燥,称重测量失重率。由实验数据可知,样条在土壤中分解明显,在 46 天可以看到明显的空洞,在 109 天后已经无法取出完成样品。

[0065] 实施例 9

[0066] 将 40 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基戊酸酯、60 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -4- 羟基丁酸酯和 10 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s,加入环氧大豆油 7 重量份,柠檬酸酯 8 重量份,以及 5 重量份的硬脂酸甘油酯继续混合 20s ;将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约 60μm 的基材。

[0067] 在三口烧瓶中加入 98.5 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇(重量比 1:2:1:2),将 1.5 重量份的催化剂 C-94,氮气保护下搅拌并加热,升温至 160℃,恒温反应 20min,升温至 180℃反应 20min,升温至 200℃反应 40min,升温至 225℃ 40min,升温至 240℃反应 80min,得到无规共聚聚酯预聚物后,降温至 160℃,加入 2 重量份的交联剂丙三醇,抽真空,升温至 240℃反应 80min,出料 ;以温度 80℃下,真空干燥,烘干 12h,得到共聚酯胶黏剂。

[0068] 将制得的 60μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后,继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜

[0069] 将上述预涂膜裁成 $1\times1cm^2$,初始重量 20 ～ 30mg 的样条,于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中,每间隔 10 天取样一次,每次取三个样,观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次,真空干燥,称重测量失重率。由实验数据可知,样条在土壤中分解明显,在 64 天可以看到明显的空洞,在 143 天后已经无法取出完成样品。

[0070] 实施例 10

[0071] 将 30 重量份的聚 3- 羟基丁酸酯、10 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基戊酸酯、20 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基己酸酯、10 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -4- 羟基丁酸酯和 30 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s,加入 10 重量份的环氧大豆油,以及硬脂酸丁酯 1 重量份、硬脂酸甘油酯 3 重量份继续混合 20s ;将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约 30μm 的基材。

[0072] 在三口烧瓶中加入 99 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇(重量比 2:1:1:1),将 2 重量份的催化剂 C-94,氮气保护下搅拌并加热,升温至 160℃,恒温反应 20min,升温至 180℃反应 20min,升温至 200℃反应 40min,升温至 225℃ 40min,升温至 240℃反应 80min,得到无规共聚聚酯预聚物后,降温至 160℃,加入 2 重量份的交联剂丙三醇,抽真空,升温至 240℃反应 80min,出料 ;以温度 80℃下,真空干燥,烘干 12h,得到共聚酯胶黏剂。

[0073] 将制得的 30μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后,继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜

[0074] 将上述预涂膜裁成 $1\times1cm^2$,初始重量 20 ～ 30mg 的样条,于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中,每间隔 10 天取样一次,每次取三个样,观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次,真空干燥,称重测量失重率。由实验数据可知,样条在土壤中分解明显,在 38 天可以看到明显的空洞,在 136 天后已经无法取出完成样品。

[0075] 实施例 11

[0076] 将 20 重量份的聚 3- 羟基丁酸酯、30 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基戊酸酯、30 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -3- 羟基己酸酯、20 重量份的聚 3- 羟基丁酸 -4- 羟基丁酸酯和 50 重量份的聚乳酸在高速粉碎机内预混 20s，加入环氧大豆油 5 重量份，柠檬酸酯 10 重量份，以及 5 重量份的硬脂酸丁酯继续混合 20s；将混合材料用吹塑机吹塑成型为厚度约 40μm 的基材。

[0077] 在三口烧瓶中加入 99 重量份的单体丁二酸、己二酸、1,3- 丙二醇、1,4- 丁二醇(重量比 1:1:1:2)，将 2 重量份的催化剂 C-94，氮气保护下搅拌并加热，升温至 160℃，恒温反应 20min，升温至 180℃反应 20min，升温至 200℃反应 40min，升温至 225℃ 40min，升温至 240℃反应 80min，得到无规共聚聚酯预聚物后，降温至 160℃，加入 1 重量份的交联剂丙三醇，抽真空，升温至 240℃反应 80min，出料；以温度 80℃下，真空干燥，烘干 12h，得到共聚酯胶黏剂。

[0078] 将制得的 40μm 的基材 1 上均匀涂抹一层聚乙烯亚胺中间层 2 后，继续将热熔胶层 3 复合在中间层 2 上即可制得可完全生物分解的预涂膜

[0079] 将上述预涂膜裁成 $1\times1cm^2$，初始重量 20 ～ 30mg 的样条，于室温下埋于湿润的土壤(或淤泥)中，每间隔 10 天取样一次，每次取三个样，观察面材表面分解情况。并用蒸馏水洗涤三次，真空干燥，称重测量失重率。由实验数据可知，样条在土壤中分解明显，在 54 天可以看到明显的空洞，在 156 天后已经无法取出完成样品。

[0080] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

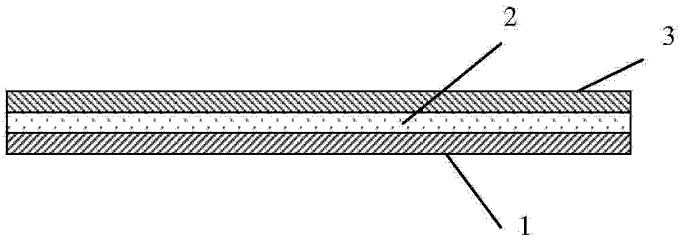


图 1