(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 112771121 A
(43)申请公布日 2021.05.07

(21)申请号 201980062560.0

(22)申请日 2019.10.02

(30)优先权数据
62/740,750 2018.10.03 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.03.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/054215 2019.10.02

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/072590 EN 2020.04.09

(71)申请人 斯瓦蒙卢森堡有限责任公司
地址 卢森堡孔特恩

(72)发明人 J·D·科克 A·J·索恩

(74)专利代理机构 北京世峰知识产权代理有限公司 11713
代理人 王思琪 王建秀

(51)Int.Cl.
*C08L 97/00*(2006.01)

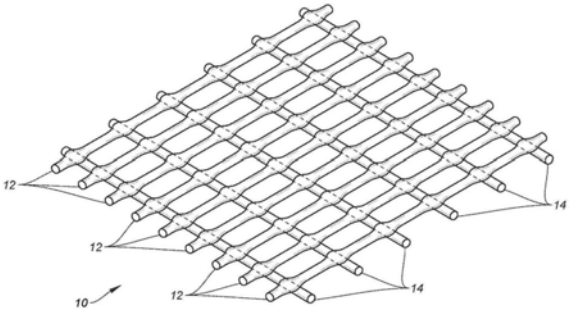
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

# 聚合物共混物组合物以及由其制成的可降解挤出网

(57)摘要

本发明公开了一种可降解的挤出网，包括多个相互连接的股线，其中至少一部分股线是由聚合物共混物制成的，该聚合物共混物包括聚乳酸聚合物组合物、聚己二酸对苯二甲酸丁二酯聚合物组合物、聚乳酸-聚丁酸酯增容剂和降解添加剂，所述降解添加剂包括在载体树脂中的降解剂。




CN 112771121 A

1.一种可降解的挤出网,包括:

多个相互连接的股线,其中至少一部分股线是由聚合物共混物制成的,该聚合物共混物包括:

聚乳酸组合物,其量为约55%至约60%;

聚己二酸对苯二甲酸丁二酯(PBAT)组合物,其量为约35%至约40%;

增容剂组合物,其量为约0.5%至约3%;以及

降解添加剂,其量为约2%至约7%。

2.根据权利要求1所述的可降解的挤出网,其中,所述聚合物共混物包括:

约52%至约58%的聚乳酸组合物;

约38%的聚己二酸对苯二甲酸丁二酯组合物;

约2%的聚乳酸-聚丁酸酯增容剂;以及

约2%至8%的降解添加剂。

3.根据权利要求1所述的可降解的挤出网,其中,所述降解添加剂包括在载体树脂中的金属羧酸盐。

4.根据权利要求1所述的可降解的挤出网,其中,所述降解添加剂包括在载体树脂中的硬脂酸铁。

5.根据权利要求1所述的可降解的挤出网,其中,所述聚丁酸酯组合物包含一种或多种聚己二酸对苯二甲酸丁二酯(PBAT)聚合物。

6.根据权利要求1所述的可降解的挤出网,其中,所述聚乳酸组合物包含一种或多种衍生自植物淀粉的聚乳酸聚合物。

7.根据权利要求1所述的可降解的挤出网,其中,所述增容剂组合物包含选自由聚丙二醇二缩水甘油醚、环氧化棉籽油(ECSO)或马来酸化(MCSO)棉籽油组成的组的增容剂。

8.一种复合材料,包括:

权利要求1所述的可降解的挤压网,所述网具有第一侧面和与所述第一侧面相对的第二侧面;以及

固定在所述网的第一侧面上的第一层材料。

9.根据权利要求1所述的可降解的挤压网,其中,所述网构造成用作侵蚀控制网。

10.一种适用于制备可降解的挤出网的聚合物共混物组合物,所述聚合物共混物组合物包含:

聚乳酸组合物,其量为约55%至约60%;

聚丁酸酯组合物,其量为约35%至约40%;

增容剂组合物,其量为约0.5%至约3%;以及

降解添加剂,其量为约2%至约7%。

11.根据权利要求10所述的聚合物共混物组合物,其包含:

约52%至约58%的聚乳酸组合物;

约38%的聚丁酸酯组合物;

约2%的聚乳酸-聚丁酸酯增容剂;以及

约2%至8%的降解添加剂。

12.根据权利要求10所述的聚合物共混物组合物,其中,所述降解添加剂包括在载体树

脂中的金属羧酸盐。

13.根据权利要求10所述的聚合物共混物组合物,其中,所述降解添加剂包括在载体树脂中的硬脂酸铁。

14.根据权利要求10所述的聚合物共混物组合物,其中,所述聚丁酸酯组合物包含一种或多种聚己二酸对苯二甲酸丁二酯(PBAT)聚合物。

15.根据权利要求10所述的聚合物共混物组合物,其中,所述聚乳酸组合物包含一种或多种衍生自植物淀粉的聚乳酸聚合物。

16.根据权利要求10所述的聚合物共混物组合物,其中,所述增容剂组合物包含选自聚丙二醇二缩水甘油醚、环氧化棉籽油(ECSO)或马来酸化(MCSO)棉籽油的增容剂。

# 聚合物共混物组合物以及由其制成的可降解挤出网

## 背景技术

[0001] 挤出的塑料网在从农业、包装和消费品到过滤、工业、医疗、侵蚀控制和能源应用的数百种工业和消费产品中承担了必不可少的功能。当前，用于制造塑料网的典型的挤出工艺包括挤出在互连网络中的单个塑料股线以提供网状结构。参见，例如，美国专利3,700,521;美国专利3,767,353;美国专利3,723,218;美国专利4,123,491;美国专利4,152,479和美国专利号4,190,692，这些专利的公开内容通过引用整体并入本文。

[0002] 众所周知，可生物降解的塑料可以为我们目前经历的传统不可生物降解的塑料需求提供更环保的解决方案。可生物降解的塑料可提供的优势包括，例如，降低二氧化碳水平，降低温室气体排放水平，被天然细菌分解的能力，避免分解时释放其他危险物品，在生产周期中减少能耗，以及通常减少我们产生的废物量。因此，期望使用衍生自可再生资源的易于加工、可降解的材料来制造具有可接受的机械强度的挤出网。

## 发明内容

[0003] 下面给出了所要求保护的主题的简化概述，以便提供对所要求保护的主题的某些方面的基本理解。该概述不是所要求保护的主题的详尽概述。它既不旨在标识所要求保护的主题的关键或重要元素，也不旨在描绘所要求保护的主题的范围。其唯一目的是以简化的形式呈现所要求保护的主题的一些概念，作为稍后呈现的更详细描述的序言。

[0004] 本公开涉及一种包括多个相互连接的股线的可降解的挤压网。所述网的至少一部分股线由聚合物共混物制成，所述聚合物共混物包括:聚乳酸组合物;聚丁酸酯组合物;聚乳酸-聚丁酸酯增容剂组合物;以及降解添加剂。所述降解添加剂可包括在载体树脂中的降解剂。

[0005] 在一些实施方案中，本发明的聚合物共混物组合物包含的聚乳酸组合物的量为约55％至约60％，聚丁酸酯组合物的量为约35％至约40％，增容剂组合物的量为约0.5％至约3％，降解添加剂的量为约2％至约7％。在一些实施方案中，本发明的聚合物共混物组合物包含约52％至约58％的聚乳酸组合物;约38％的聚丁酸酯聚合物组合物;约2％的聚乳酸-聚丁酸酯增容剂组合物;以及约2％至8％的降解添加剂。

## 附图说明

[0006] 图1是根据本公开的说明性实施方案的网的透视图。

[0007] 图2描绘了从由根据本公开的实施例1和2的组合物以及对比组合物制成的挤出膜收集的QUV测试数据，其示出了机器方向上的强度损失的百分比随时间的变化;

[0008] 图3描绘了具有从由根据本公开的实施例1和2的组合物以及对比组合物制成的挤出膜收集的凝缩测试数据的QUV，其示出了机器方向上的强度损失的百分比随时间的变化;以及

[0009] 图4描绘了从由根据本公开内容的实施例1和2的组合物以及对比组合物制成的挤出网收集的QUV测试数据，其示出了机器方向上的强度损失的百分比随时间的变化。

## 具体实施方式

[0010] 在下文描述本发明的可降解挤出网的特定实施方案。然而，应当理解，所公开的实施方案仅是本公开的示例，并且可以以各种其他形式来体现。因此，本文公开的具体细节不应被解释为限制性的，而仅仅是作为权利要求的基础以及作为教导本领域技术人员以实际上任何适当的详细结构来不同地采用本公开内容的代表性基础。没有详细描述公知的功能，以避免在不必要的细节上使本公开模糊。

[0011] 本公开涉及可降解的挤出网。尽管以下公开内容针对用于侵蚀控制应用的可降解挤出网而提供，但应理解，本发明的可降解挤出网可容易地适用于多种其他应用，例如：包装网，如洋葱和火鸡袋；农业用网，例如草皮网、草皮包裹物、干草绳套等；以及用于工业、过滤和家居装饰的网。另外，本发明的可降解挤出网也可适用于用于以下的复合织物：一次性尿布、失禁三角裤、训练裤、绷带、敷料、尿布架和衬里以及女性卫生服装、医用罩衣、医用帘、褥垫、毯子、床单、衣物、消费者湿巾和其他类似产品，例如建筑和建筑材料。

[0012] 如图1所示，本发明的网10包括沿一个方向延伸的股线12和沿大体上交叉或横向延伸的股线14。股线12和14是挤出的聚合物细长构件，其在挤出过程中交叉并相交以形成网状结构。股线12和14也可以由被编织在一起而不是在挤出过程中交叉的挤出股线形成。在一些实施方案中，股线12和14由相同的材料制成。在其他实施方案中，股线12由与股线14不同的材料制成。例如，网10可包括10至90wt％的股线12的材料以及10至90wt％的股线14的材料。在又一些实施方案中，网10可以包括45至55wt％的股线12的材料，以及45至55wt％的股线14的材料。在股线12和14由相同材料制成的一些实施方案中，制成股线12和14的材料是根据本公开的可降解的组合物。当使用不同于本公开的可降解组合物的材料来制造一组股线12或14时，这种材料可包括不可降解的组合物。

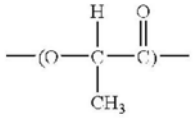
[0013] 因此，本发明的可降解挤出网可以完全由可降解材料制成，或者由可降解材料和不可降解材料的组合制成。在一些实施方案中，用于制备本发明的挤出网的可降解材料可以包括以下材料的组合，所述材料包括一种或多种聚乳酸(PLA)聚合物组合物、一种或多种聚己二酸对苯二甲酸丁二酯(polybutyrate adipate terephthalate，PBAT)聚合物组合物、PLA-PBAT增容剂和降解添加剂。

[0014] PLA组合物

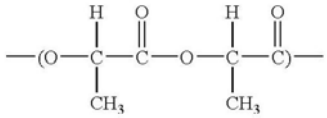
[0015] 通常，聚乳酸组合物可以包含至少部分衍生自丙交酯或乳酸的一种或多种聚合物，这种聚合物在本文中统称为聚丙交酯或PLA。

[0016] 通常，聚合物命名法有时基于制备聚合物的单体来提及聚合物，并且在其他情况下，基于在聚合物中发现的最小重复单元来表征聚合物。例如，聚丙交酯中的最小重复单元是乳酸(实际上是乳酸的残基)。但是，在典型情况下，商业聚丙交酯将通过丙交酯单体而不是乳酸的聚合反应来制造。丙交酯单体当然是乳酸的二聚体。在本文中，术语“聚乳酸”、“聚丙交酯”和“PLA”旨在在它们的范围内包括基于聚乳酸的聚合物和基于聚丙交酯的聚合物，这些术语可以互换使用。即，术语“聚乳酸”、“聚丙交酯”和“PLA”无意于限制聚合物的形成方式。

[0017] 术语“基于聚丙交酯的”聚合物或“基于聚乳酸的”聚合物是指聚乳酸或聚丙交酯的聚合物，以及乳酸或丙交酯的共聚物，其中所得聚合物包括至少50％重量的乳酸残基重复单元或丙交酯残基重复单元。在本文中，术语“乳酸残基重复单元”是指以下单元：

[0018] 

[0019] 鉴于以上定义，应当清楚的是，聚丙交酯既可以被称为包含乳酸残基的聚合物，也可以被称为包含丙交酯残基的聚合物。在本文中，术语“丙交酯残基重复单元”是指以下重复单元：

[0020] 

[0021] 应当理解，丙交酯残基重复单元可以获自L-丙交酯、D-丙交酯和内消旋丙交酯。L-丙交酯由两个S-乳酸残基构成；D-丙交酯由两个R-乳酸残基构成；内消旋丙交酯由S-乳酸残基和R-乳酸残基构成。

[0022] 在一些实施方案中，PLA可以是获自可再生资源例如玉米的线性脂肪族热塑性聚酯，并且在许多环境中是可堆肥的。近年来，由于提供了来自可持续和可再生资源的原材料，PLA已越来越多地用于诸如网之类的纤维应用中。

[0023] 源自玉米的基于植物的PLA是众所周知的。传统上，将玉米浸泡在混合物中以松弛分子键后，将混合物研磨并离心，以将玉米油与淀粉分离。然后使用水解从淀粉中提取右旋糖。发酵最终导致右旋糖而形成乳酸。电渗析将乳酸转化为丙交酯后，聚合反应会形成较长的丙交酯链，从而形成完全基于植物的PLA。

[0024] 在一些实施方案中，PLA组合物包括PLA聚合物的混合物，其中至少一些获自可持续和可再生资源，例如植物的淀粉。

[0025] 在一些实施方案中，PLA组合物包括按重量计至少50％的标称平均分子量为约200,000道尔顿的PLA聚合物。

[0026] PBAT组合物

[0027] 通常，PBAT组合物可以包含一种或多种聚合物，所述聚合物包括具有脂肪族二羧酸、芳香族二羧酸和脂肪族二醇作为其构成成分的二醇-二羧酸缩合型聚酯。在一些实施方案中，PBAT组合物可包含任何可生物降解的，统计的脂族-芳族共聚酯。在一些实施方案中，PBAT组合物在聚合物链中包含基于单体1.4-丁二醇、己二酸和对苯二甲酸的至少一种脂族-芳族共聚酯。当在标准条件下在土壤或堆肥中代谢时，这种可生物降解的聚合物最终降解为二氧化碳、水和生物质。在一些实施方案中，PBAT组合物可以是可从BASF SE获得的以商品名ecoflex®出售的可商购的F Blend C1200。

[0028] 在一些实施方案中，PBAT组合物包含按重量计至少50％的PBAT聚合物。在PBAT包括具有比PLA组合物中的聚合物更低的分子量的聚合物的情况下，当PTAB组合物与PLA组合物混合时，可以增加PLA的柔韧性。

[0029] PLA-PBAT增容剂组合物

[0030] 通常，PLA-PBAT增容剂组合物是有助于确保获得PLA和PBAT的基本上均质的混合物的任何组合物。在一些实施方案中，PLA-PBAT增容剂组合物包括PLA载体树脂和增容剂的混合物。在一些实施方案中，PLA载体树脂占PLA-PBAT增容剂组合物重量的约90％至约99％，其余为增容剂。PLA载体树脂可以是容易加工的任何挤出级热塑性树脂。在一些实施

方案中,PLA载体树脂是透明的并且衍生自可再生资源。在一些实施方案中,PLA载体树脂可以是可以从NatureWorks获得的以商品名Ingeo™出售的Biopolymer 2003D,并且可以构成PLA-PBAT增容剂组合物的95%。在一些实施方案中,增容剂可以是聚丙二醇二缩水甘油醚(EJ400)或基于环氧基的化合物,例如环氧化棉籽油(ECSO)或马来化棉籽油(MCSO)。可用于PLA-PBAT增容剂组合物中的其他合适的增容剂包括但不限于例如异氰酸酯化合物,包括但不限于:4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯,二环己基甲烷二异氰酸酯,3,3'-二甲基_4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯,氢化4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯,3,3'-联甲苯胺_4,4'-二异氰酸酯,甲苯二异氰酸酯,甲基环己烷二异氰酸酯,六亚甲基二异氰酸酯,异佛尔酮二异氰酸酯,甲苯二异氰酸酯,仲甲基亚苯基二异氰酸酯,氢化仲甲苯双马来酰亚胺二异氰酸酯,四甲基苯二甲基二异氰酸酯,四甲基苯二甲基二异氰酸酯,亚甲基二苯基二异氰酸酯,4,4'-二异丙基二苯基二异氰酸酯,聚亚甲基聚苯基二异氰酸酯,亚苯基二异氰酸酯,1,8-4-异氰酸酯甲基辛基二异氰酸酯,1,5-萘二异氰酸酯,邻联茴香胺(dianisidine)二异氰酸酯,二苯醚二异氰酸酯,赖氨酸甲酯二异氰酸酯异氰酸酯,赖氨酸酯三异氰酸酯,三苯基甲烷三异氰酸酯,三异氰酸酯苯基硫代磷酸酯,1,6,11-十一烷三异氰酸酯,双环庚烷三异氰酸酯,三甲基六亚甲基三异氰酸酯,聚亚甲基聚苯基异氰酸酯或其组合。在一些实施方案中,增容剂也可以是BASF出售的Joncryl ADR,Arkema出售的Lotader AX8900或DuPont出售的Biomax Strong 120。

[0031] 降解添加剂

[0032] 在一些实施方案中,降解添加剂包括载体树脂中的降解剂。在一些实施方案中,载体树脂占降解添加剂重量的约90%至约99%,其余为降解剂。在一些实施方案中,载体树脂是可生物降解的,透明的并且衍生自可再生资源。在一些实施方案中,载体树脂可以是可以从NatureWorks获得的商品名Ingeo™的Biopolymer 2003D,并且可以构成降解添加剂的95%。在一些实施方案中,降解剂包括硬脂酸铁,但是,可以使用任何合适的降解剂。合适的可降解添加剂可以是主要基于暴露于热引起塑料材料降解的添加剂。尽管金属羧酸盐是相对众所周知的降解添加剂,但其他降解添加剂的实施例包括但不限于可自氧化的不饱和有机化合物,如醚、缩醛、缩酮、胺、醛、天然油、不饱和脂肪酸和其他有助于氧化反应中自由基和过氧化物生成的化合物。

[0033] 其他添加剂

[0034] 在一些实施方式中,常规的另外的添加剂可以被包括在用于制造挤出网的组合物中。

[0035] 在一些实施方案中,可以使用合适的可光降解的添加剂。合适的可光降解的添加剂是主要基于光照导致塑料材料降解的添加剂。可光降解的添加剂的实施例包括但不限于光敏聚合物,例如芳族酮、芳族胺、过氧化物、醌和偶氮化合物。

[0036] 在一些实施方案中,可以包括着色剂。着色剂能够影响降解速率,因为它可以通过反射、扩散、吸收或折射UV射线来降低UV射线的强度。一种合适的着色剂包括绿色着色剂29025GN PE母料,其可从比利时阿塞斯的PolyOne公司获得,它是载体中的绿色着色剂,用于赋予所得的挤出网以绿色。

[0037] 在一些实施方案中,包括稳定剂。稳定剂可以帮助保护网免受暴露于紫外线下的过度降解。在至少某些实施方案中,稳定剂可包括受阻胺化合物,例如低聚受阻胺光稳定剂

或受阻胺光稳定剂(HALS)。

[0038] 说明性组合物

[0039] 在一些实施方案中,用于制造可降解挤出网的聚合物组合物共混物可以包括量为约55%至约60%的PLA组合物,量为约35%至约40%的PBAT组合物,量为约0.5%至约3%的增容剂组合物,量为约2%至约7%的降解添加剂。

[0040] 准备可挤出组合物

[0041] 可挤出组合物可以通过用于形成聚合物组合物的任何常规方法来制备。这些方法包括但不限于配混。通常,制备聚合物共混物组合物的合适方法包括配混,或者使用双螺杆挤出机作为单独操作进行配混,或者使用配备有具有良好分布和分散混合特性的螺杆的单螺杆挤出机进行在线配混。

[0042] 不可降解的纤维组合物

[0043] 如上所述,在一些实施方案中,一些股线12、14可以由不可降解的纤维组合物制成。在一些实施方案中,不可降解的纤维组合物可包括非弹性材料,例如尼龙、聚酯、聚乳酸、聚丙烯、聚乙烯(包括HDPE)以及此类树脂的共聚物。在一些实施方案中,不可降解的纤维由聚烯烃制成。在一些实施方案中,不可降解的纤维由聚丙烯制成。

[0044] 网的制备

[0045] 本发明的可降解挤出网可以通过任何合适的挤出方法来制备。通常,用于制造挤出网的合适方法包括通过具有往复或旋转部件的模具挤出如上所述的聚合物共混物组合物以形成网结构。这将产生与机器方向股线交叉的交叉机器方向股线,该机器方向股线连续流动。当然,应该理解,本公开的可降解的聚合物共混物组合物可以用于形成交叉机器方向股线和机器方向股线,或者一条股线或部分股线,在这种情况下,可以使用另一种材料,例如不同的可生物降解材料或不可降解的材料,来形成其他股线。挤出之后,通常使用两组压料辊之间的差速器在机器方向上拉伸网。此后,然后通常使用拉幅机在交叉方向上以任何合适的方式拉伸该材料,例如美国专利号4,152,479中所述,该美国专利通过引用并入本文。但是,应该理解,上述方法仅仅是根据本发明可以用来制造挤出网的许多合适方法中的一种。

[0046] 实施例

[0047] 通过以下非限制性实施例进一步说明本公开的主题:

[0048] 实施例1

[0049] 根据本发明的可降解的挤出膜是使用以下混合物制造的,所述混合物包括:57%的Biopolymer 2003D,以商品名Ingeo™出售,可获自NatureWorks,作为PLA组合物;38%的F Blend C1200,以商品名ecoflex®出售,可获自BASF SE,作为PBAT组合物;2%的TECHMER PLAM111474增容剂,以及3%的降解添加剂,该添加剂包括5%的硬脂酸铁和95%的PLA载体树脂。该膜是通过众所周知的挤出方法生产的,其中将组合物在约355至约380华氏度的温度下通过所需的模具挤出。挤出后,将膜送入压料辊,最后送入辊筒。

[0050] 实施例2

[0051] 根据本公开的可降解的挤出膜是使用以下混合物制造的,所述混合物包括:55%的Biopolymer 2003D作为PLA组合物,38%的F Blend C1200作为PBAT组合物,2%的TECHMER PLAM111474增容剂和5%的降解添加剂,添加剂包括5%的硬脂酸铁和95%的PLA

载体树脂。使用与实施例1相同的方法挤出实施例2的组合物的膜。

[0052] 实施例3

[0053] 根据本公开的可降解的挤出膜是使用如下混合物制造的，所述混合物包括：60％的Biopolymer 2003D作为PLA组合物，38％的F Blend C1200作为PBAT组合物，2％的TECHMER PLAM111474增容剂，并且不包含降解添加剂。使用与实施例1相同的方法挤出实施例3的膜。

[0054] 实施例4

[0055] 根据本公开的可降解的挤出膜是使用如下混合物制造的，所述混合物包括：55％的Biopolymer 2003D作为PLA组合物，38％的F Blend C1200作为PBAT组合物，2％的TECHMER PLAM111474增容剂，具有硬脂酸铁的2.5％的降解添加剂，以及具有硬脂酸锰的2.5％的降解添加剂。添加剂包括2.5％的硬脂酸铁、2.5％的硬脂酸锰、95％的PLA载体树脂。使用与实施例1相同的方法挤出实施例4的组合物的膜。

[0056] 实施例5

[0057] 使用聚丙烯的组合物制造根据本发明的可降解的挤出膜。没有使用降解添加剂。使用与实施例1相同的方法挤出实施例5的组合物的膜。

[0058] 实施例6

[0059] 根据本发明的可降解的挤出网是使用以下混合物制造的，所述混合物包括：57％的Biopolymer 2003D，以商品名Ingeo™出售，可获自NatureWorks获得，作为PLA组合物；38％的F Blend C1200，以商品名ecoflex®出售，可获自BASF SE，作为PBAT组合物；2％的TECHMER PLAM111474增容剂，以及3％的降解添加剂，该添加剂包括5％的硬脂酸铁和95％的PLA载体树脂。通过将组合物通过具有往复或旋转部分的模具挤出以形成网状结构来生产网。然后将挤出的网在100华氏度至250华氏度的温度下沿机器和交叉方向拉伸。

[0060] 实施例7

[0061] 根据本发明的可降解的挤出网是使用以下混合物制造的，该混合物包括：55％的Biopolymer 2003D作为PLA组合物；38％的F Blend C1200作为PBAT组合物；2％的TECHMER PLAM111474，以及5％的降解添加剂，添加剂包括5％的硬脂酸铁和95％的PLA载体树脂。使用与实施例6相同的过程制造网。

[0062] 对实施例1和2的膜、PLA/PBAT对照膜(实施例3)和由以下表1中选择的组合物制成的挤出膜进行机器方向上强度损失(MD强度损失)的测试。每个样品的MD强度损失是通过QUV加速耐候测试收集的，该测试遵循ASTM D4329-13中概述的过程的稍加修改版本。Q-Panel、QUV-Basic和QUV-EM用于将样品暴露在50摄氏度的条件下(有凝缩以及无凝缩)。在240个小时的过程中使用了UVA-340灯，试图在更长的时间内重现类似于典型户外环境的条件。从这些强度损失测试中收集的数据显示在图2和图3中。

[0063] 对由实施例6和7的组合物制成的网以及由下表1中的选定组合物制成的网进行了根据本公开的可降解挤出网的机器方向上强度损失(MD强度损失)的测试。从这些强度损失测试中收集的数据如图4所示。

[0064] 对由实施例1、2和4的组合物、PLA/PBAT对照物(实施例3)制成的膜进行热稳定性测试。给定的配方中不包含热稳定剂。为了测试材料，将膜样品在流延膜生产线上以365华氏度运行，以确定哪些组合物在加工过程中由于组合物的热分布而在挤出装置内显示出热

降解的迹象。对于给定的实施例，加工过程中的降解导致较低的磅力/英寸测量值，因为聚合物会因水解、解聚、氧化等作用而分解。从热稳定性测试中收集的数据显示在下表1中。PLA/PBAT对照物(实施例3)的每平方英寸力值为50611b/平方英寸。实施例1和2具有较高的值，而实施例4显示出降解的迹象，因此具有较低的值。

[0065] 表1

[0066]

| 实施例 | 组合物，以 %表示 | 平均磅力 | 平均厚度(英寸) | 磅力/ 平方英寸 | QUV 加速耐候等级性能(更快=更慢#) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 57 PLA / 38 PBAT / 2 增容剂 / 3 具有硬脂酸铁的降解添加剂 | 12.0 | 0.0084 | 5714.29 | 5.5 |
| 2 | 55 PLA / 38 PBAT / 2 增容剂 / 5 具有硬脂酸铁的降解添加剂 | 12.2 | 0.0090 | 5422.22 | 4 |
| 3 | 60 PLA / 38 PBAT / 2 增容剂 (无降解剂) | 12.4 | 0.0098 | 5061.22 | 9 |
| 4 | 55 PLA / 38 PBAT / 2 增容剂 / 2.5 具有硬脂酸铁和 2.5 硬脂酸锰的降解添加剂 | 12.8 | 0.0105 | 4883.81 | 4 |

[0067] 本发明的可降解网也可以用于形成其他类型的复合材料，其中网被固定到至少一层或多层材料上。这种复合材料的实施例包括家用擦拭布、增强的纸巾和防腐蚀复合材料。取决于网的所需功能，本领域普通技术人员可以确定在制造每一层时应使用哪种组合物，从而控制降解速率。

[0068] 尽管已经描述了本公开的实施方案，但是不旨在将本公开限制于此，因为旨在使本公开的范围与本领域所允许的一样宽，并且说明书做相同的理解。因此，以上描述不应被解释为限制性的，而仅应作为当前公开的实施方案的示例。因此，实施方案的范围应该由所附权利要求及其合法等同物来确定，而不是由给出的实施例来确定。

[0069] 本领域技术人员将理解，本文具体描述的产品和方法是非限制性的示例性实施方案。结合一个示例性实施方案示出或描述的特征可以与其他实施方案的特征组合。在不脱离本公开的情况下，本领域技术人员可以设计出各种替代和修改。因此，本公开旨在涵盖所有这样的替代、修改和变化。同样，基于上述实施方案，本领域技术人员将理解本公开的其他特征和优点。因此，除了由所附权利要求书指出的以外，本公开不受限于已经具体示出和描述的内容。

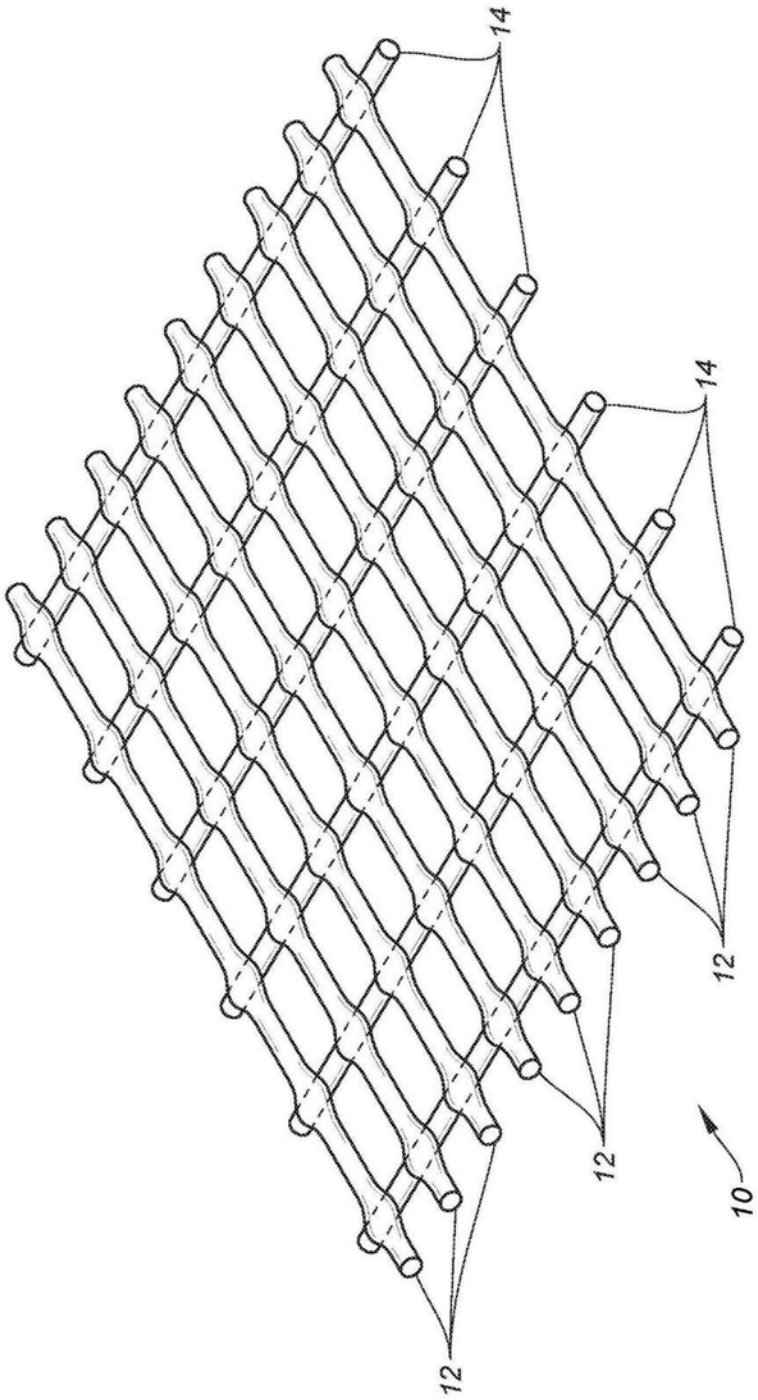



图1

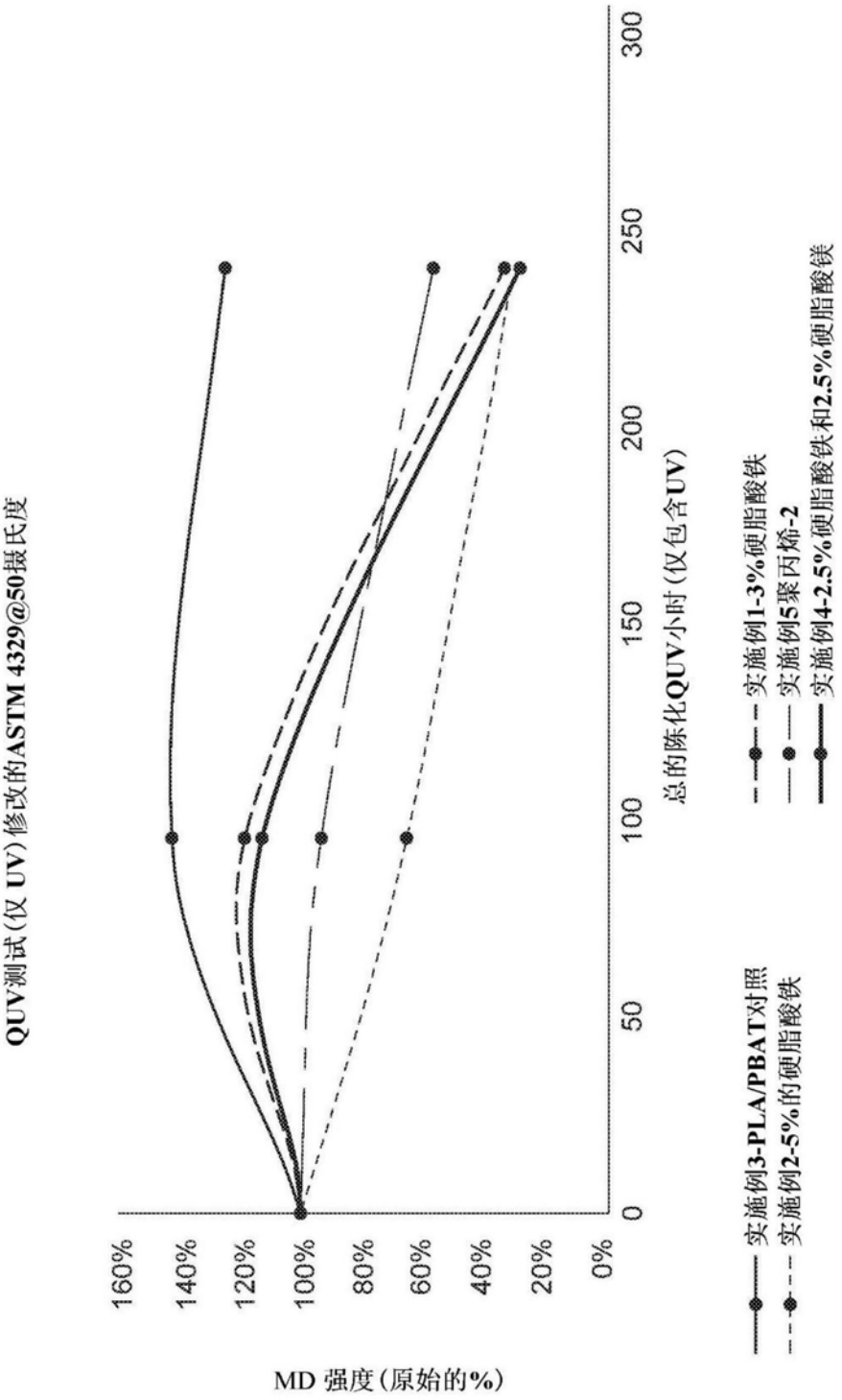

QUV测试(仅 UV)修改的ASTM 4329@50摄氏度
160%
140%
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
MD 强度(原始的%)
0
50
100
150
200
250
300
总的陈化QUV小时(仅包含UV)
实施例3-PLA/PBAT对照
实施例2-5%的硬脂酸铁
实施例1-3%硬脂酸铁
实施例5聚丙烯-2
实施例4-2.5%硬脂酸铁和2.5%硬脂酸镁

图2

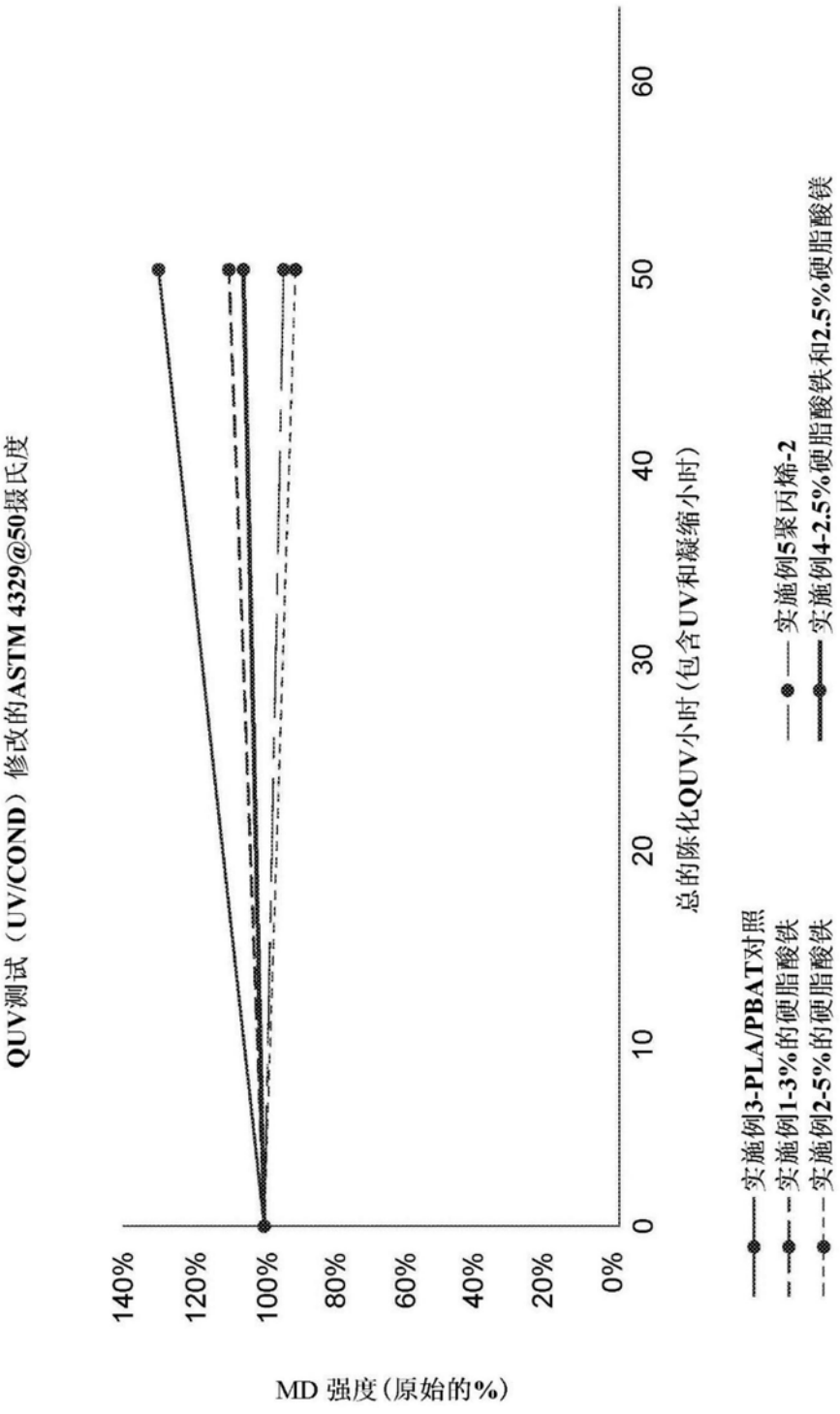

QUV测试（UV/COND）修改的ASTM 4329@50摄氏度
MD 强度(原始的%)
140%
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
0
10
20
30
40
50
60
总的陈化QUV小时(包含UV和凝缩小时)
实施例3-PLA/PBAT对照
实施例1-3%的硬脂酸铁
实施例2-5%的硬脂酸铁
实施例5聚丙烯-2
实施例4-2.5%硬脂酸铁和2.5%硬脂酸镁

图3

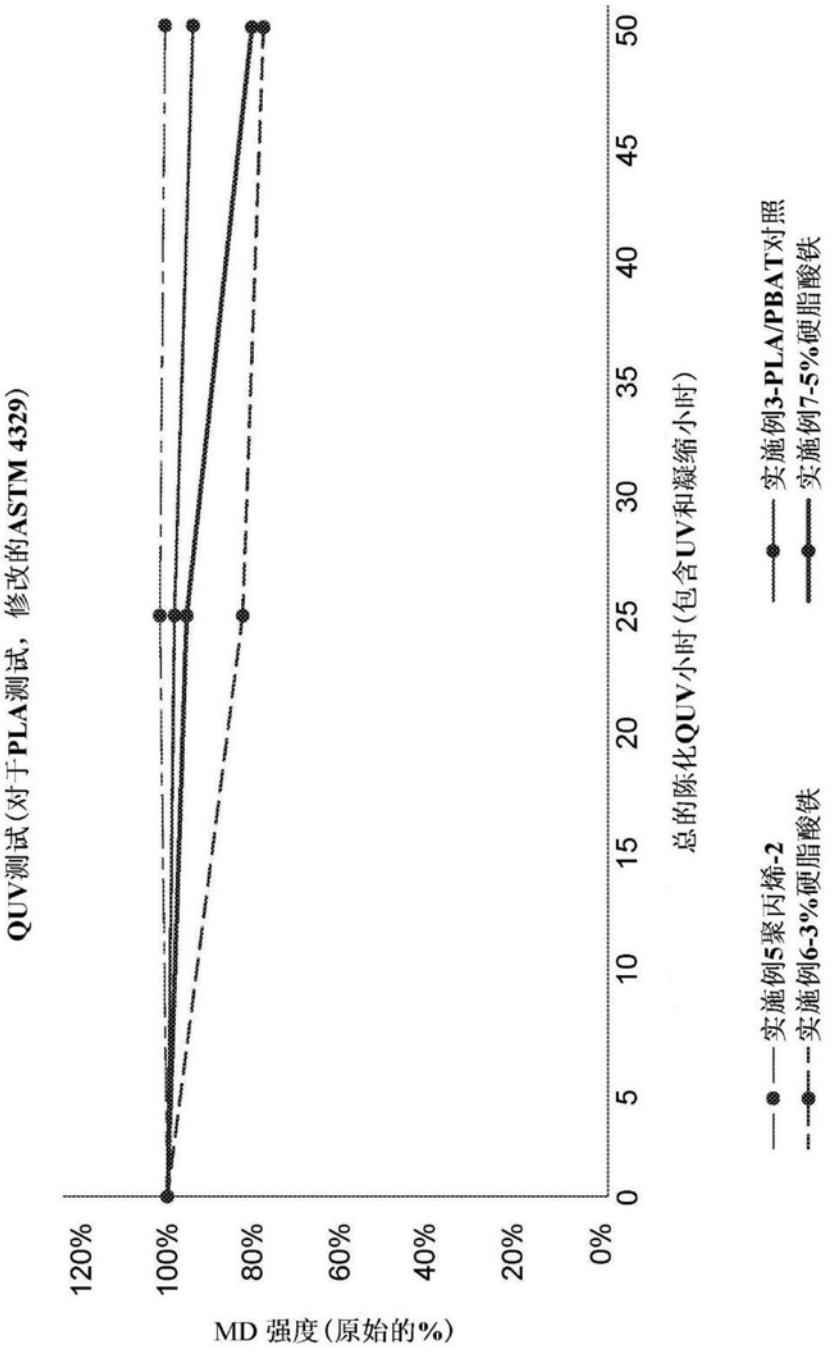

QUV测试(对于PLA测试，修改的ASTM 4329)
MD 强度(原始的%)
120%
100%
80%
60%
40%
20%
0%
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
总的陈化QUV小时(包含UV和凝缩小时)
实施例5聚丙烯-2
实施例6-3%硬脂酸铁
实施例3-PLA/PBAT对照
实施例7-5%硬脂酸铁

图4