



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111267453 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010111014.6 *B32B 37/06*(2006.01)

(22)申请日 2020.02.24 *B32B 37/10*(2006.01)

(71)申请人 苏州纳绎博纳米科技有限公司 *B32B 37/24*(2006.01)

地址 215000 江苏省苏州市工业园区金鸡 *A01G 13/02*(2006.01)

湖大道99号苏州纳米城西北区01幢 *D04H 3/011*(2012.01)

203、502室

(72)发明人 周炜

(74)专利代理机构 上海微策知识产权代理事务
所(普通合伙) 31333

代理人 汤俊明

(51)Int.Cl.

B32B 27/36(2006.01)

B32B 27/02(2006.01)

B32B 9/00(2006.01)

B32B 9/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书11页

(54)发明名称

一种可降解农用无纺布及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及高分子薄膜技术领域,具体涉及到一种可降解农用无纺布及其制备方法。该可降解农用无纺布包括单层或多层可降解基础树脂层和粉末填充层;所述粉末填充层的原料包括碱性化合物。通过复配使用不同粒径的碱性化合物作为粉末填充层的原料,可以有效控制填充层上的原料往无纺布底层渗透的速度。由于本发明的农用无纺布在制备过程中形成多孔结构,在无纺布底层上的这些微孔的过滤作用下,使粉末填充层上的碱性化合物粉体材料缓慢的溶解,并通过这些微孔均匀流入到土壤中,避免碱性化合物溶解浓度过高,影响作物的正常生长和对土壤造成破坏。而且,也可以通过缓慢释放,达到长效改良土质的效果。

1. 一种可降解农用无纺布,其特征在于,其包括可降解基础树脂层和粉末填充层;所述粉末填充层的原料包括碱性化合物。

2. 根据权利要求1所述的可降解农用无纺布,其特征在于,所述可降解基础树脂层为多层或单层可降解基础树脂层,其中所述粉末填充层设置在所述多层或单层可降解基础树脂层中间或者表层上。

3. 根据权利要求1所述的可降解农用无纺布,其特征在于,所述碱性化合物的粒径为5~200 μm 。

4. 根据权利要求3所述的可降解农用无纺布,其特征在于,所述碱性化合物包括大粒径碱性化合物、中粒径碱性化合物、小粒径碱性化合物;所述大粒径碱性化合物的粒径为70~200 μm ,中粒径碱性化合物的粒径为40~60 μm ,小粒径碱性化合物的粒径为5~20 μm 。

5. 根据权利要求4所述的可降解农用无纺布,其特征在于,所述大粒径碱性化合物、中粒径碱性化合物和小粒径碱性化合物的质量比为(1~2):(1~4):(1~16)。

6. 根据权利要求1所述的可降解农用无纺布,其特征在于,所述碱性化合物为碱性氧化物和/或碱性氢氧化物。

7. 根据权利要求1所述的可降解农用无纺布,其特征在于,所述碱性化合物选自氢氧化镁、氢氧化钙、氧化钙、氧化镁、碳酸钾、磷石膏、粉煤灰、碱渣、磷矿粉中的一种或多种。

8. 根据权利要求1所述的可降解农用无纺布,其特征在于,所述可降解基础树脂层的制备原料选自聚乳酸、聚 ϵ -己内酯、聚3-羟基烷酸酯、聚丁二酸丁二醇酯、己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物中的一种或多种。

9. 根据权利要求1任意一项所述的可降解农用无纺布的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束,将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维;

(2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维开松,并在气压棉箱中平铺梳理、牵伸成底层纤维网;

(3) 通过粉末输送机将粉末填充层的原料均匀平铺在上述底层纤维网上,然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上,然后将上述三层卷绕和热压复合后即得所述可降解农用无纺布。

10. 根据权利要求1~8任意一项所述的可降解农用无纺布在农用地膜中的应用。

一种可降解农用无纺布及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及高分子薄膜技术领域,具体涉及到一种可降解农用无纺布及其制备方法。

背景技术

[0002] 我国每年地膜使用量70万多吨,并以5%以上的年均速度增长,残膜危害性的日益显现,降解农膜的商机将十分巨大。尤其是随着国家惠农政策的不断完善,广大农民购买力和科学种田意识的增强,未来地膜市场必然由降解地膜主宰。在众多的作物种植过程中,尤其是烟草植株的种植过程中,为获得更好的生长环境,都会使用到地膜,而传统的地膜为塑料(聚乙烯或聚氯乙烯)材质的薄膜,在使用时虽然能够起到保温,保水,保肥的效果。

[0003] 但是传统的农用薄膜具有的负面作用也非常之多。例如,地膜投放后,需要回收,但回收采用人工进行,导致不易回收,且造成回收成本高;同时未完成回收的地膜由于不易降解,根据目前的研究,聚乙烯地膜完全分解,需要约300年的时间,这样造成了严重的白色污染。其次,由于塑料不透气,导致容易造成水汽积累形成薄雾,而降低了地膜的透光性,进而影响了地膜下植株的生长;以及由于传统的聚乙烯(聚氯乙烯)地膜不具有缝隙,产品不透气,容易导致膜下氧气缺乏,植株根系由于缺氧而侧向甚至向上生长,且根系易老化,进而影响根系的营养吸收,根系是植株获取养分的主要来源,这一影响将会导致植株生长上的缺陷。

[0004] 此外,新型的无纺布薄膜虽然能够在一定程度上解决不透湿、不透气的问题,但是其功能单一,不能起到对土壤进行调理或改良的作用,因此有必要研发一款可降解、透湿透气,同时又能对土壤进行调理改良的无纺布农用薄膜。

发明内容

[0005] 针对上述技术问题,本发明的第一方面提供了一种可降解农用无纺布,其包括可降解基础树脂层和粉末填充层;所述粉末填充层的原料包括碱性化合物。

[0006] 作为一种优选的技术方案,所述可降解基础树脂层为多层或单层可降解基础树脂层,其中所述粉末填充层设置在所述多层或单层可降解基础树脂层中间或者表层上。

[0007] 作为一种优选的技术方案,所述碱性化合物的粒径为5~200 μm 。

[0008] 作为一种优选的技术方案,所述碱性化合物包括大粒径碱性化合物、中粒径碱性化合物、小粒径碱性化合物;所述大粒径碱性化合物的粒径为70~200 μm ,中粒径碱性化合物的粒径为40~60 μm ,小粒径碱性化合物的粒径为5~20 μm 。

[0009] 作为一种优选的技术方案,所述大粒径碱性化合物、中粒径碱性化合物和小粒径碱性化合物的质量比为(1~2):(1~4):(1~16)。

[0010] 作为一种优选的技术方案,所述碱性化合物为碱性氧化物和/或碱性氢氧化物。

[0011] 作为一种优选的技术方案,所述碱性化合物选自氢氧化镁、氢氧化钙、氧化钙、氧化镁、碳酸钾、磷石膏、粉煤灰、碱渣、磷矿粉中的一种或多种。

[0012] 作为一种优选的技术方案,所述可降解基础树脂层的制备原料选自聚乳酸、聚 ϵ -己内酯、聚3-羟基烷酸酯、聚丁二酸丁二醇酯、己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物中的一种或多种。

[0013] 本发明的第二个方面提供了如上所述的可降解农用无纺布的制备方法,包括如下步骤:

[0014] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束,将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维;

[0015] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维开松,并在气压棉箱中平铺梳理、牵伸成底层纤维网;

[0016] (3) 通过粉末输送机将粉末填充层的原料均匀平铺在上述底层纤维网上,然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上,然后将上述三层卷绕和热压复合后即得所述可降解农用无纺布。

[0017] 或者也可以根据加工方式与结构的不同(纺粘,融喷,SMS,SMMS等),将该可降解农用无纺布变更为单层底膜与填料层的单独压合或者多层(膜/填料)的加工方式。

[0018] 作为一种技术方案,所述可降解农用无纺布的制备方法,包括如下步骤:

[0019] 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成底层纤维束,同时在这些纤维束上面通过粉末输送机计量喷洒粉末填充层的原料,然后在粉末填充层上熔融挤出基础树脂层顶层的原料,冷却,卷绕即得所述可降解农用无纺布。此外,亦可直接使用底膜与填料层热压复合工艺。

[0020] 本发明的第三个方面提供了如上所述的可降解农用无纺布在农用地膜中的应用。

[0021] 本发明中的可降解农用无纺布具有很好的可降解性能,并且由于无纺布中的微孔结构,使其具备好的透气透湿功能,减少对环境的危害。而且通过复配使用不同粒径的碱性化合物作为粉末填充层的原料,可以有效控制填充层上的原料经无纺布底层渗透到土壤的速度。本发明的可降解农用无纺布在制备过程中随着可降解基础树脂层原料冷却过程中状态的改变、粉末填充层原料粒径、复合工艺等的不同,会形成可降解基础树脂层未包覆粉末填充层原料、半包覆粉末填充层原料、以及完全包覆粉末填充层原料的情况。其中由于粉末填充层原料为水溶性粉末材料,无纺布在使用过程中因环境中水分的作用下粉末填充层原料开始溶解,并从无纺布所形成的多孔结构中流入到土壤中,避免碱性化合物一次性大量的溶解,其中小颗粒粉末填充料因其较大的比表面积会首先溶解,然后较大颗粒的粉末填充料缓慢开始溶解。由于半包覆的粉末填充料有部分表面可以接触环境中的水分,从而开始从这些能够接触水分的位置缓慢溶解,然而由于其中部分表面被基础树脂层包覆,从而导致其溶解速度比未包覆的粉末填充料溶解速度慢。而其中全包覆的粉末填充料由于不能接触水分,从无纺布在使用过程中不能溶解,当无纺布膜层开始降解,释放出其中的粉末填充料后才能开始实现溶解进入土壤中,达到缓释粉末填充料,避免碱性化合物一次性大量的溶解,影响作物的正常生长,以及因土壤中某一种微量元素成分过多而对土壤造成破坏。而且,也可以通过缓慢释放,达到长效改良土质的效果。

具体实施方式

[0022] 下面结合具体实施方式对本发明提供技术方案中的技术特征作进一步清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅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做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。

[0023] 本发明中的词语“优选的”、“优选地”、“更优选的”等是指,在某些情况下可提供某些有益效果的本发明实施方案。然而,在相同的情况下或其他情况下,其他实施方案也可能是优选的。此外,对一个或多个优选实施方案的表述并不暗示其他实施方案不可用,也并非旨在将其他实施方案排除在本发明的范围之外。

[0024] 参数以范围、优选范围、或一系列上限优选值和下限优选值限定的范围表示时,这应当被理解为具体公开了由任何范围上限或优选值与任何范围下限或优选值的任一配对所形成的所有范围,而不论该范围是否单独公开了。例如,当公开了范围“1至5”时,所描述的范围应被解释为包括范围“1至4”、“1至3”、“1至2”、“1至2和4至5”、“1至3和5”等。当数值范围在本文中被描述时,除非另外说明,否则该范围意图包括其端值和在该范围内的所有整数和分数。

[0025] 单数形式包括复数讨论对象,除非上下文中另外清楚地指明。“任选的”或者“任意一种”是指其后描述的事项或事件可以发生或不发生,而且该描述包括事件发生的情形和事件不发生的情形。

[0026] 本文中所述的术语“包含”、“包括”、“具有”、“含有”或其任何其它变形,意在覆盖非排它性的包括。例如,包含所列要素的组合物、步骤、方法、制品或装置不必仅限于那些要素,而是可以包括未明确列出的其它要素或此种组合物、步骤、方法、制品或装置所固有的要素。

[0027] 本发明的第一方面提供了一种可降解农用无纺布,其包括可降解基础树脂层和粉末填充层;所述粉末填充层的原料包括碱性化合物。

[0028] 在一些实施方式中,其包括两层可降解基础树脂层和粉末填充层;所述粉末填充层设置在所述两层可降解基础树脂层中间;所述粉末填充层的原料包括碱性化合物。

[0029] 本发明的可降解农用无纺布具有两层结构或三层结构或多层。其中,当为三层结构时,粉末填充层设置在两层可降解基础树脂层之间。可降解基础树脂层包括底层和顶层,其中底层为面朝地面的方向,顶层为面朝外界的方向。本发明中对底层和顶层的厚度不做特殊限定,可以根据本领域技术人员的需求进行调整。

[0030] 在一些实施方式中,所述可降解农用无纺布的可降解基础树脂层和粉末填充层的8~150微米。

[0031] 本发明中所述可降解基础树脂层的制备原料选用可降解的热塑性材料,也可以将常规的不可降解的聚烯烃材料与可降解的热塑性材料按照一定的比例混合制备所述农用无纺布,其比例根据需要进行调整。其中,对上述可降解的热塑性材料不做特殊限定,包括但不限于本领域技术人员所熟知的聚乳酸等材料。

[0032] 在一些实施方式中,所述可降解基础树脂层的制备原料选自聚乳酸、聚 ϵ -己内酯、聚3-羟基烷酸酯、聚丁二酸丁二醇酯、己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物中的一种或多种。

[0033] 本发明中的聚乳酸是以微生物发酵产物-乳酸为单体化学合成的聚酯。具体的,乳酸单体首先通过谷物淀粉物水解为葡萄糖,葡萄糖由发酵过程转化为乳酸钠,乳酸进一步浓缩,然后按照缩聚(形成预聚合物)、热解聚(形成二丙交酯)、开环聚合和解聚顺序进行聚合,得到聚乳酸的分子量高达75000g/mol。由于其结构上的特点,聚乳酸材料使用后在温度高于55℃环境或富氧及微生物的作用下会自动降解。使用后它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。其降解分成两个阶段:1)首先是纯化学水解成乳酸单体;2)乳酸单体在微生物的作用下降解成二氧化碳和水。聚乳酸制成的地膜只需60天左右就可以完全降解,真正达到生态和经济双重效应。

[0034] 在一些实施方式中,所述聚乳酸的重均分子量为15万。这种聚乳酸材料可以从市面上购买得到,例如海正生物材料股份有限公司。

[0035] 本发明中的己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物为一种聚酯类生物降解材料,是将己二酸、丁二醇和对苯二甲酸等成分混合在一起之后共聚合得到的共聚物。

[0036] 在一些实施方式中,所述己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物在190℃/2.16kg条件下的熔融指数为2.7~4.9g/10min。

[0037] 进一步地,所述己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物的熔点范围为110~120℃。

[0038] 进一步地,所述己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物选用巴斯夫Ecoflex® FBlend C1200。

[0039] 在一些实施方式中,所述可降解基础树脂层的制备原料为聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物,其质量比为1:(1~1.2)。

[0040] 进一步地,所述聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物的质量比为1:1.2。

[0041] 申请人发现可降解基础树脂层的制备原料中的聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物成分的质量比会影响无纺布农用膜的可降解性能的同时,在一定程度上还会影响农用无纺布对作物的促进作用。可能是由于聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物的质量比会改变无纺布薄膜的致密度,影响制得无纺布的中的微孔尺寸和结构,从而改变粉末填充层中的碱性化合物透过无纺布渗透到土壤中的速度和能力,从而影响无纺布对作物生长。

[0042] 本发明中的所述粉末填充层主要由粉末填充剂制备得到的一层,其中的粉末填充剂原料包括碱性化合物。所述碱性化合物是具有提供电子的能力或接受质子的能力的化合物。

[0043] 在一些实施方式中,所述碱性化合物的粒径为5~200μm。

[0044] 本发明中的粒径是指粉末占据空间时的尺度,可以根据本领域技术人员所熟知的方法进行测试得到,例如粒度分析法等。

[0045] 在一些实施方式中,所述碱性化合物包括大粒径碱性化合物、中粒径碱性化合物、小粒径碱性化合物;所述大粒径碱性化合物的粒径为70~200μm,中粒径碱性化合物的粒径为40~60μm,小粒径碱性化合物的粒径为5~20μm。

[0046] 进一步地,所述大粒径碱性化合物的粒径为80~100μm,小粒径碱性化合物的粒径为5~15μm,中粒径碱性化合物的粒径为40~55μm。

[0047] 更进一步地,所述大粒径碱性化合物的平均粒径为75~95 μm ,小粒径碱性化合物的粒径为 $10\pm 3\mu\text{m}$,中粒径碱性化合物平均粒径为40~50 μm 。

[0048] 进一步地,所述大粒径碱性化合物、小粒径碱性化合物和中粒径碱性化合物的质量比为(1~2):(1~16):(1~4)。

[0049] 更进一步地,所述大粒径碱性化合物、小粒径碱性化合物和中粒径碱性化合物的质量比为1:16:4。

[0050] 本发明中,可以将上述特定的成分混合,然后通过本领域技术人员所熟知的粉碎、过筛等方式对上述碱性化合物进行粒径的调控,控制其粒径在80~100 μm 范围和5~15 μm 范围。

[0051] 申请人发现,通过复配使用不同粒径的碱性化合物作为粉末填充层的原料,可以有效控制填充层上的原料往无纺布底层渗透的速度。由于本发明的农用无纺布在制备过程中形成多孔结构,在无纺布底层上的这些微孔的过滤作用下,使粉末填充层上的碱性化合物粉体材料缓慢的溶解,并通过这些微孔均匀流入到土壤中,避免碱性化合物一次性大量的溶解,影响作物的正常生长,以及对土壤造成破坏。而且,也可以通过缓慢释放,达到长效改良土质的效果。

[0052] 在一些实施方式中,所述碱性化合物为碱性氧化物和/或碱性氢氧化物。

[0053] 进一步地,所述碱性化合物选自氢氧化镁、氢氧化钙、氧化钙、氧化镁、碳酸钾、磷石膏、粉煤灰、碱渣、磷矿粉中的一种或多种。

[0054] 进一步地,所述碱性化合物为氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁的混合物。

[0055] 本发明中采用氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁的混合物等作为粉末填充层的原料,结合可降解基础树脂层底层的多孔结构,粉体不同粒径的复配,控制上述原料的缓慢溶解,改善土壤的酸化,改良土质,同时持续补充植物生长所必须的镁离子、钙离子等微量成分,避免作物出现发黄等不良问题。同时,由于对粉末粒径的调控,使粉末填充层中的小粒径氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁在环境中的水分等的作用下溶解,并从可降解基础树脂层底层微孔中溶解流到土壤中,与此同时大粒径的碱性化合物也缓慢的溶解,等其尺寸小到一定程度时,再从微孔中流入土壤,避免一次性流到土壤中的碱性化合物浓度过高,导致作物烧死,又同时可通过多次反复补充相应营养成分或改良土壤,来改善作物的生长。

[0056] 本发明的第二个方面提供了如上所述的可降解农用无纺布的制备方法,包括如下步骤:

[0057] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束,将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维;

[0058] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维开松,并在气压棉箱中平铺梳理、牵伸成底层纤维网;

[0059] (3) 通过粉末输送机将粉末填充层的原料均匀平铺在上述底层纤维网上,然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上,然后将上述三层卷绕和热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0060] 进一步地,包括如下步骤:

[0061] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆

挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束,将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维;其中螺杆挤出机的挤出温度为135~155℃,螺杆的长径比为40:1。

[0062] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维输送至开松装置进行开松,并在气压棉箱中平铺梳理、交叉铺网、牵伸制成底层纤维网;

[0063] (3) 通过粉末输送机输送粉末填充层的原料,并通过计量泵将其均匀平铺在上述底层纤维网上,然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上,然后将上述三层卷绕或热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0064] 其中步骤(3)中粉末填充剂原料可以通过熔喷的方式设置在可降解基础树脂层上,也可以通过热压的方式设置在可降解基础树脂层上。

[0065] 本发明的第三个方面提供了如上所述的可降解农用无纺布在农用地膜中的应用。

[0066] 下面通过实施例对本发明进行具体描述。有必要在此指出的是,以下实施例只用于对本发明作进一步说明,不能理解为对本发明保护范围的限制,该领域的专业技术人员根据上述本发明的内容做出的一些非本质的改进和调整,仍属于本发明的保护范围。

[0067] 另外,如果没有其它说明,所用原料都是市售的,其中聚乳酸的重均分子量为15万,购自海正生物材料股份有限公司。另外,如下实施例中的可降解农用无纺布可以通过热压复合的方式进行制备,也可以通过熔喷技术的方式制备。

[0068] 实施例

[0069] 实施例1

[0070] 本实施例提供了一种可降解农用无纺布,其包括两层可降解基础树脂层和粉末填充层;所述粉末填充层设置在所述两层可降解基础树脂层中间。所述可降解基础树脂层的原料为聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物(巴斯夫 Ecoflex[®] FBlend C1200)的混合物,其质量比为1:1.2;所述粉末填充层的制备原料由等质量的氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁混合物组成,其中大粒径碱性化合物的平均粒径大小为 $85 \pm 3 \mu\text{m}$,小粒径碱性化合物的平均粒径为 $10 \pm 3 \mu\text{m}$,中粒径碱性化合物的平均粒径为 $50 \pm 3 \mu\text{m}$,其中大粒径碱性化合物、小粒径碱性化合物,以及中粒径碱性化合物的重量比例为1:16:4。

[0071] 上述可降解农用无纺布的制备方法包括如下步骤:

[0072] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束,将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维;其中螺杆挤出机的6个区域的温度在135~155℃范围内,第一区域的温度设置成135℃,其余区域为155℃,机头温度为140℃,螺杆的长径比为40:1

[0073] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维输送至开松装置进行开松,并在气压棉箱中平铺梳理、交叉铺网、牵伸制成底层纤维网;

[0074] (3) 通过粉末输送机输送粉末填充层的原料,并通过计量泵将其均匀平铺在上述底层纤维网上,然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上,然后将上述三层卷绕或热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0075] 上述实施例中的农用无纺布符合EN13432法规上的标准。申请人将其中的可降解农用无纺布在云南盐津地区应用到莴苣的种植,观察其中莴苣在种植、生长等过程中的情况,发现本实施例中的可降解农用无纺布对莴苣的生长有显著的促进作用,莴苣种子发芽出土后长势明显比对照试验组(对照组为常规PE膜)中的旺盛,生长速度快,同一批次种植

的植株叶片多了近30%，高度比对照组高了近20%，实验组叶片黑绿，而对照组的叶片偏黄绿，10m²的产量比对照组高近14%。

[0076] 实施例2

[0077] 本实施例提供了一种可降解农用无纺布，其包括两层可降解基础树脂层和粉末填充层；所述粉末填充层设置在所述两层可降解基础树脂层中间。所述可降解基础树脂层的原料为聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物(巴斯夫 Ecoflex[®] FBlend C1200)的混合物，其质量比为1:1.2；所述粉末填充层的制备原料由等质量的氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁混合物组成，其中平均粒径大小为85±3μm范围的上述混合物的质量占有粉末填充层的制备原料质量的约50wt%，剩余的为平均粒径为50±3μm的上述混合物。

[0078] 上述可降解农用无纺布的制备方法包括如下步骤：

[0079] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后，通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出，通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束，将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维；其中螺杆挤出机的6个区域的温度在135~155℃范围内，第一区域的温度设置成135℃，其余区域为155℃，机头温度为140℃，螺杆的长径比为40:1

[0080] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维输送至开松装置进行开松，并在气压棉箱中平铺梳理、交叉铺网、牵伸制成底层纤维网；

[0081] (3) 通过粉末输送机输送粉末填充层的原料，并通过计量泵将其均匀平铺在上述底层纤维网上，然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上，然后将上述三层卷绕或热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0082] 上述实施例中的农用无纺布符合EN13432法规上的标准。申请人将其中的可降解农用无纺布在云南盐津地区应用到莴苣的种植，观察其中莴苣在种植、生长等过程中的情况，发现本实施例中的可降解农用无纺布对莴苣的生长有一定的帮助，莴苣种子发芽出土后长势与对照组实验组(对照组为常规PE膜)基本一致，在后期实验组的莴苣长势变快，生长的比对照组更加旺盛，植株的高度比对照组高、叶片数量均比对照组多，颜色比对照组深。

[0083] 实施例3

[0084] 本实施例提供了一种可降解农用无纺布，其包括两层可降解基础树脂层和粉末填充层；所述粉末填充层设置在所述两层可降解基础树脂层中间。所述可降解基础树脂层的原料为聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物(巴斯夫 Ecoflex[®] FBlend C1200)的混合物，其质量比为1:1.2；所述粉末填充层的制备原料由等质量的氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁混合物组成，其中平均粒径为10±3μm范围的上述混合物的质量占有粉末填充层的制备原料质量的约40wt%，剩余的为平均粒径为50±3μm的上述混合物。

[0085] 上述可降解农用无纺布的制备方法包括如下步骤：

[0086] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后，通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出，通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束，将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维；其中螺杆挤出机的6个区域的温度在135~155℃范围内，第一区域的温度设置成135℃，其余区域为155℃，机头温度为140℃，螺杆的长径比为40:1

[0087] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维输送至开松装置进行开松，并在气压棉箱中平

铺梳理、交叉铺网、牵伸制成底层纤维网；

[0088] (3) 通过粉末输送机输送粉末填充层的原料，并通过计量泵将其均匀平铺在上述底层纤维网上，然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上，然后将上述三层卷绕或热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0089] 上述实施例中的农用无纺布符合EN13432法规上的标准。申请人将其中的可降解农用无纺布在云南盐津地区应用到莴苣的种植，观察其中莴苣在种植、生长等过程中的情况，发现本实施例中的可降解农用无纺布对莴苣的生长有一定的帮助，莴苣种子发芽出土后长势比对照组实验组(对照组为常规PE膜)明显旺盛，在后期实验组的莴苣长势变缓慢，不过植株的高度比对照组高、叶片数量均比对照组多，颜色比对照组深。

[0090] 实施例4

[0091] 本实施例提供了一种可降解农用无纺布，其包括两层可降解基础树脂层和粉末填充层；所述粉末填充层设置在所述两层可降解基础树脂层中间。所述可降解基础树脂层的原料为聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物(巴斯夫 Ecoflex[®] FBlend C1200)的混合物，其质量比为1:1.2；所述粉末填充层的制备原料由等质量的氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁混合物组成，其中平均粒径大小为 $85 \pm 3 \mu\text{m}$ 范围的上述混合物的质量占有粉末填充层的制备原料质量的60wt%，剩余的40wt%为平均粒径为 $10 \pm 3 \mu\text{m}$ 范围的上述混合物。

[0092] 上述可降解农用无纺布的制备方法包括如下步骤：

[0093] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后，通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出，通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束，将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维；其中螺杆挤出机的6个区域的温度在 $135 \sim 155^\circ\text{C}$ 范围内，第一区域的温度设置成 135°C ，其余区域为 155°C ，机头温度为 140°C ，螺杆的长径比为40:1

[0094] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维输送至开松装置进行开松，并在气压棉箱中平铺梳理、交叉铺网、牵伸制成底层纤维网；

[0095] (3) 通过粉末输送机输送粉末填充层的原料，并通过计量泵将其均匀平铺在上述底层纤维网上，然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上，然后将上述三层卷绕或热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0096] 上述实施例中的农用无纺布符合EN13432法规上的标准。申请人将其中的可降解农用无纺布在云南盐津地区应用到莴苣的种植，观察其中莴苣在种植、生长等过程中的情况，发现本实施例中的可降解农用无纺布对莴苣的生长有一定的帮助，莴苣种子发芽出土后长势比对照组实验组(对照组为常规PE膜)明显旺盛，植株的高度比对照组高、叶片数量均比对照组多，颜色比对照组深。

[0097] 实施例5

[0098] 本实施例提供了一种可降解农用无纺布，其包括两层可降解基础树脂层和粉末填充层；所述粉末填充层设置在所述两层可降解基础树脂层中间。所述可降解基础树脂层的原料为聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物(巴斯夫 Ecoflex[®] FBlend C1200)的混合物，其质量比为1:1.2；所述粉末填充层的制备原料由等质量的氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁混合物组成，其平均粒径大小为 $85 \pm 3 \mu\text{m}$ 。

[0099] 上述可降解农用无纺布的制备方法包括如下步骤:

[0100] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束,将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维;其中螺杆挤出机的6个区域的温度在135~155℃范围内,第一区域的温度设置成135℃,其余区域为155℃,机头温度为140℃,螺杆的长径比为40:1

[0101] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维输送至开松装置进行开松,并在气压棉箱中平铺梳理、交叉铺网、牵伸制成底层纤维网;

[0102] (3) 通过粉末输送机输送粉末填充层的原料,并通过计量泵将其均匀平铺在上述底层纤维网上,然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上,然后将上述三层卷绕或热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0103] 上述实施例中的农用无纺布符合EN13432法规上的标准。申请人将其中的可降解农用无纺布在云南盐津地区应用到莴苣的种植,观察其中莴苣在种植、生长等过程中的情况,发现本实施例中的可降解农用无纺布对莴苣的生长有一定的帮助,莴苣种子发芽出土后长势比照组实验组(对照组为常规PE膜)较快,后期基本按照与前期相同的势态生长。

[0104] 实施例6

[0105] 本实施例提供了一种可降解农用无纺布,其包括两层可降解基础树脂层和粉末填充层;所述粉末填充层设置在所述两层可降解基础树脂层中间。所述可降解基础树脂层的原料为聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物(巴斯夫Ecoflex® F Blend C1200)的混合物,其质量比为1:1.2;所述粉末填充层的制备原料由等质量的氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁混合物组成,其平均粒径大小为 $10 \pm 3 \mu\text{m}$ 。

[0106] 上述可降解农用无纺布的制备方法包括如下步骤:

[0107] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束,将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维;其中螺杆挤出机的6个区域的温度在135~155℃范围内,第一区域的温度设置成135℃,其余区域为155℃,机头温度为140℃,螺杆的长径比为40:1

[0108] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维输送至开松装置进行开松,并在气压棉箱中平铺梳理、交叉铺网、牵伸制成底层纤维网;

[0109] (3) 通过粉末输送机输送粉末填充层的原料,并通过计量泵将其均匀平铺在上述底层纤维网上,然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上,然后将上述三层卷绕或热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0110] 上述实施例中的农用无纺布符合EN13432法规上的标准。申请人将其中的可降解农用无纺布在云南盐津地区应用到莴苣的种植,观察其中莴苣在种植、生长等过程中的情况,发现本实施例中的可降解农用无纺布对莴苣的生长有明显的帮助,种粒的发芽出土,影响出土率,植株的高度、叶片数量均比对照组好。

[0111] 实施例7

[0112] 本实施例提供了一种可降解农用无纺布,其包括两层可降解基础树脂层和粉末填充层;所述粉末填充层设置在所述两层可降解基础树脂层中间。所述可降解基础树脂层的原料为聚乳酸和己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物(巴斯夫Ecoflex® F Blend C1200)的混合物,其质量比为1:1.2;所述粉末填充层的制备原料由等质量的氢氧化镁、氢

氧化钙和氧化镁混合物组成,其平均粒径大小为 $50 \pm 3\mu\text{m}$ 。

[0113] 上述可降解农用无纺布的制备方法包括如下步骤:

[0114] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束,将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维;其中螺杆挤出机的6个区域的温度在 $135 \sim 155^\circ\text{C}$ 范围内,第一区域的温度设置成 135°C ,其余区域为 155°C ,机头温度为 140°C ,螺杆的长径比为40:1

[0115] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维输送至开松装置进行开松,并在气压棉箱中平铺梳理、交叉铺网、牵伸制成底层纤维网;

[0116] (3) 通过粉末输送机输送粉末填充层的原料,并通过计量泵将其均匀平铺在上述底层纤维网上,然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上,然后将上述三层卷绕或热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0117] 上述实施例中的农用无纺布符合EN13432法规上的标准。申请人将其中的可降解农用无纺布在云南盐津地区应用到莒荳的种植,观察其中莒荳在种植、生长等过程中的情况,发现本实施例中的可降解农用无纺布对莒荳的生长有一定的促进作用,种粒发芽出土后比对照组旺盛,植株的高度比对照组高、叶片数量均比对照组多,颜色比对照组深。

[0118] 实施例8

[0119] 本实施例提供了一种可降解农用无纺布,其包括两层可降解基础树脂层和粉末填充层;所述粉末填充层设置在所述两层可降解基础树脂层中间。所述可降解基础树脂层的原料为己二酸丁二醇酯-对苯二甲酸丁二醇酯共聚物(巴斯夫 Ecoflex[®] FBlend C1200);所述粉末填充层的制备原料由等质量的氢氧化镁、氢氧化钙和氧化镁混合物组成,其中平均粒径大小为 $85 \pm 3\mu\text{m}$ 范围的上述混合物的质量占有所有粉末填充层的制备原料质量的约37wt%,平均粒径为 $10 \pm 3\mu\text{m}$ 范围的上述混合物的质量占有所有粉末填充层的制备原料质量的约25wt%,剩余的为平均粒径为 $50 \pm 3\mu\text{m}$ 的上述混合物。

[0120] 上述可降解农用无纺布的制备方法包括如下步骤:

[0121] (1) 将可降解基础树脂层底层的原料按照配比混合后,通过吸料系统输送至螺杆挤出机中熔融挤出,通过熔喷模头上的喷丝孔挤出成纤维束,将其牵伸收卷得到基础树脂层纤维;其中螺杆挤出机的6个区域的温度在 $135 \sim 155^\circ\text{C}$ 范围内,第一区域的温度设置成 135°C ,其余区域为 155°C ,机头温度为 140°C ,螺杆的长径比为40:1

[0122] (2) 将步骤(1)中的基础树脂层纤维输送至开松装置进行开松,并在气压棉箱中平铺梳理、交叉铺网、牵伸制成底层纤维网;

[0123] (3) 通过粉末输送机输送粉末填充层的原料,并通过计量泵将其均匀平铺在上述底层纤维网上,然后将采用上述步骤(1)和步骤(2)的方法制备得到的顶层纤维网平铺在粉末填充层上,然后将上述三层卷绕或热压后即得所述可降解农用无纺布。

[0124] 上述实施例中的农用无纺布符合EN13432法规上的标准。申请人将其中的可降解农用无纺布在云南盐津地区应用到莒荳的种植,观察其中莒荳在种植、生长等过程中的情况,发现本实施例中的可降解农用无纺布对莒荳的生长有一定的促进作用,种粒发芽出土后比对照组旺盛,植株的高度比对照组高、叶片数量均比对照组多,颜色比对照组深。

[0125] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对发明作其他形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或更改为等同变化的等效

实施例,但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改,等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。