



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104842617 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510252483. 9 *C08L 33/12*(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 05. 18 *C08L 33/08*(2006. 01)

(71) 申请人 中天科技精密材料有限公司 *C08K 13/02*(2006. 01)

地址 226009 江苏省南通市经济技术开发区 *C08K 3/22*(2006. 01)

中天路 3 号 *C08K 5/3435*(2006. 01)

申请人 江苏中天科技股份有限公司 *C08K 5/3475*(2006. 01)

(72) 发明人 王同心 陈坤 金鹰 沈一春 *C08K 3/26*(2006. 01)

(74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限 *C08K 5/375*(2006. 01)

公司 32215 *C08K 3/34*(2006. 01)

代理人 奚胜元 奚晓宁 *C08K 5/13*(2006. 01)

B29D 7/01(2006. 01)

(51) Int. Cl.

B32B 27/08(2006. 01)

B32B 27/20(2006. 01)

B32B 27/18(2006. 01)

B32B 27/30(2006. 01)

C08L 27/16(2006. 01)

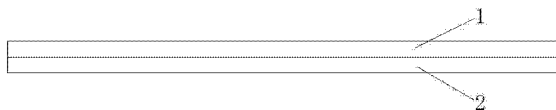
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及的是一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜及其制备方法。一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜包括聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层,所述聚偏氟乙烯层的一侧复合有水汽阻隔层。本发明的高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜采用热塑性材料多层共挤出或者多层共吹膜的方式制备。制备方法:分别将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原料在高速混合后,分别投入到双螺杆挤出机内进行挤出,分别得到聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层的原材料粒子。将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原材料粒子分别投入到二台挤出机中,进行熔融、塑化,挤压并汇流于T型模头,通过模缝在挤出。挤出物经过的冷却辊进行冷却定型,冷却后的薄膜经过热风烘道进行热处理回复定型,切边后收卷,从而得到所需薄膜。



1. 一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜,其特征在于:包括聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层,所述聚偏氟乙烯层的一侧复合有水汽阻隔层。

2. 根据权利要求1所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜,其特征在于:高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜采用热塑性材料多层共挤出或者多层共吹膜的方式制备。

3. 根据权利要求1所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜,其特征在于:所述聚偏氟乙烯层的厚度为5-45微米,所述水汽阻隔层厚度为5-45微米。

4. 权利要求1所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在于:采取以下步骤:

分别将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原料在15-40℃高速混合后,分别投入到双螺杆挤出机内150-220℃进行挤出,分别得到聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层的原材料粒子;

将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原材料粒子分别投入到二台挤出机中,在180-220℃下进行熔融、塑化,挤压并汇流于T型模头,通过模缝在190-210℃挤出;

挤出物经过-20-10℃的冷却辊进行冷却定型,冷却后的薄膜经过0-50℃的热风烘道进行热处理回复定型,切边后收卷,从而得到所需高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜。

5. 根据权利要求4所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在于:

所述聚偏氟乙烯层包括以下质量份的原料:聚偏氟乙烯60-90份,增塑性树脂0.1-30份,无机填料0.1-15份,抗氧剂0.1-3份,抗紫外剂0.1-3份。

6. 根据权利要求5所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在于:所述聚偏氟乙烯分子量为20-100万,分子量分布宽度为1.1-2。

7. 根据权利要求5所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在于:所述增塑性树脂为丙烯酸酯类、甲基丙烯酸酯类树脂类中的一种或多种的组合。

8. 根据权利要求5所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在于:所述聚偏氟乙烯层中无机填料为钛白粉、滑石粉、二氧化硅、蒙脱土中的一种或多种的组合。

9. 根据权利要求5所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在于:所述聚偏氟乙烯层中抗氧剂为三(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基)异氰脲酸酯、三乙二醇-双-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酸酯]、2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-叔丁基苯酚-4,4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、4,4'-丁基双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、亚磷酸三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯、聚[(1-(β-乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)丁二酸]、聚-[{6-[(1,1,3,3-四甲基丁基)-亚氨基]-1,3,5-三嗪-2,4-二基]、[2-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]-六亚甲基-[4-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]}]中的一种或多种的组合。

10. 根据权利要求5所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在于:所述聚偏氟乙烯层中抗紫外剂为2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮、2-羟基-5-氯二苯甲酮、2-(2'-羟基-5'-叔丁基苯基)苯并三唑、2-(2'-羟基-5'-氨基苯基)苯并三唑、双水杨酸双酚A酯、2-(2-羟基-3,5-二叔戊基苯基)苯并三唑、2,2'-(1,4-亚苯基)双-4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮、2-(2'-羟基-3',5'-二甲基苯基)苯并三唑、2-(2'-甲基-4'-羟基苯基)苯并三唑、双-(2-甲氧基-4-羟基-5-苯甲酰基苯

基) 甲烷、2-(2'-羟基-5-甲基苯基) 苯并三唑、2-(2'-羟基-5-甲基苯基)-5-羧酸丁基酯苯并三唑、2-羟基-4-烷氧基二苯甲酮、3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯、三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基) 亚磷酸酯、癸二酸双-2,2,6,6-四甲基哌啶醇酯、丁二酸和 4-羟基-2,2,6,6-四甲基-1-哌啶醇的聚合物、N,N'-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,6-己二胺和 2,4-二氯-6-(1,1,3,3-四甲基丁基) 氨基-1,3,5-三嗪的聚合物、N,N'-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,6-己二胺和 2,4-二氯-6-(4-吗啉基)-1,3,5-三嗪的聚合物中的一种或多种的组合。

11. 根据权利要求 4 所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在在于:所述水汽阻隔层包括以下质量份的原料:聚偏二氯乙烯 70-100 份,无机填料 1-20 份,抗氧剂 0.5-3 份,抗紫外剂 0.5-3 份。

12. 根据权利要求 11 所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在在于:所述水汽阻隔层中无机填料为二氧化钛、滑石粉、蒙脱土、二氧化硅、碳酸钙中的一种或多种的组合。

13. 根据权利要求 11 所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在在于:所述水汽阻隔层中抗氧剂为 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚、正十八烷基-3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟基苯基) 丙酸酯、四-[亚甲基-3-(3',5'-二叔丁基-4-羟基苯基) 丙酸酯] 甲烷、三(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基) 异氰脲酸酯、三乙二醇-双-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基) 丙酸酯]、2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-叔丁基苯酚、4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、4-4'-丁基双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基) 酯、亚磷酸三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基) 酯、聚[(1-(β-乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基) 丁二酸]、聚-[{6-[(1,1,3,3-四甲基丁基)-亚氨基]-1,3,5-三嗪-2,4-二基}、[2-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]-六亚甲基-[4-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]] 中的一种或多种的组合。

14. 根据权利要求 11 所述的一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法,其特征在在于:所述水汽阻隔层中抗紫外剂为 2-(2-羟基-5-甲基苯基)-苯并三唑、2-[2-羟基-3,5-(a,a-二甲基-苄基)-苯基]-苯并三唑、2-(2-羟基-{3,5-叔丁基苯基)-苯并三唑、2-(2-羟基-3,5-丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2-羟基-3,5-叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2-羟基-3,5-二-叔戊基苯基)-苯并三唑、2-(2-羟基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑、2-(2-羟基-3-仲丁基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑和 2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-苯并三唑中的一种或多种的组合。

一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及的是材料领域,特别涉及复合材料,具体是指一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜及其制备方法。

背景技术

[0002] 光伏组件的PID现象已经引起了整个光伏行业的高度重视,越来越多的组件生产厂家和相关研究机构对组件PID衰减的诱导机理进行了广泛的研究和分析。影响组件PID衰减的主要外部因素有环境温度、环境湿度,以及系统电压在合金框、玻璃和内部电路之间形成的偏压电场。在对光伏电站长期观察的过程中发现,在组件表面残留晨露或雨水并且有光照的情况下,最容易发生PID现象。根据目前对组件PID衰减的机理研究,水蒸气的渗透是组件发生PID衰减的主要诱导因素。

[0003] 太阳能背板是太阳能电池板的一个重要的组件,太阳能电池背板起着保护光伏组件中电池片的作用,防止空气中的灰尘以及湿气(尤其是阴雨天的湿气)会透过太阳能背板进入到内侧,水蒸汽的渗透会影响到粘接层的性能并导致背板剥离,进而使更多湿气直接接触电池片而使电池片被氧化,导致太阳能电池的报废。太阳能电池组件封装的背板一般常用三层结构(PVDF或PVF/PET/PVDF或PVF),其中,外层保护层PVDF(PVF)具有良好的抗环境侵蚀能力,中间层为PET聚酯薄膜有良好的绝缘性能,内层PVDF(PVF)需经表面处理以便具有良好的粘接性能。

[0004] 例如,中国专利申请201010022009.4公开了一种太阳能电池组件背面保护层的背板材料。该太阳能电池专用背封膜是由三层膜材料经真空热压叠层而构成的复合膜,该三层膜材料为:外层为下列材料之一:聚氟乙烯、聚偏氟乙烯、氟塑料、乙烯-三氟氯乙烯共聚物或三元乙丙橡胶;中层为下列材料之一:乙烯-醋酸乙烯酯或环氧树脂;内层为聚对苯二甲酸乙二醇酯。该申请的背板材料具有良好的空气隔绝性能、良好的防氧化和抗潮湿性能、良好的电绝缘性能、能长期防止粘合物的水解的性能。

[0005] 现有技术中,太阳能电池背板的需要具有较低的水汽透过率,从而对电池片形成较好的保护作用。目前市场上背板产品的水汽阻隔性主要依靠PET,但PET在长期使用过程中会逐渐发生老化和水解,而PVDF和PVF的水汽阻隔性较差,其水汽透过率均在 $25\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 以上(测试条件为 38°C , $100\%\text{RH}$),难以提供良好的水汽阻隔。因此需要进一步提高PVDF薄膜的水汽阻隔性,以提高背板的水汽阻隔性,从而提高组件的抗PID性能。

发明内容

[0006] 本发明目的是针对上述不足之处提供一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜及其制备方法,是一种既有较好的水汽阻隔性能,又有良好耐候性的太阳能电池背板用聚偏氟乙烯薄膜及其制备方法。

[0007] 本发明一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜及其制备方法是采用以下技术方案实现:

一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜包括聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层,所述聚偏氟乙烯层的一侧复合有水汽阻隔层。

[0008] 本发明的高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜采用热塑性材料多层共挤出或者多层共吹膜的方式制备。

[0009] 所述聚偏氟乙烯层的厚度为5-45微米,所述水汽阻隔层厚度为5-45微米。

[0010] 所述聚偏氟乙烯层包括以下质量份的原料:聚偏氟乙烯60-90份,增塑性树脂0.1-30份,无机填料0.1-15份,抗氧化剂0.1-3份,抗紫外剂0.1-3份。

[0011] 所述聚偏氟乙烯分子量为20-100万,分子量分布宽度为1.1-2。

[0012] 所述增塑性树脂为丙烯酸酯类、甲基丙烯酸酯类树脂类中的一种或多种的组合。

[0013] 所述聚偏氟乙烯层中无机填料为钛白粉、滑石粉、二氧化硅、蒙脱土中的一种或多种的组合。

[0014] 所述聚偏氟乙烯层中抗氧化剂为三(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基)异氰脲酸酯、三乙二醇-双-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苄基)丙酸酯]、2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-叔丁基苯酚、4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、4-4'-丁基双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、亚磷酸三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯、聚[(1-(β-乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)丁二酸]、聚-{[6-[(1,1,3,3-四甲基丁基)-亚氨基]-1,3,5-三嗪-2,4-二基]、[2-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]-六亚甲基-[4-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]}中的一种或多种的组合。

[0015] 所述聚偏氟乙烯层中抗紫外剂为2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮、2-羟基-5-氯二苯甲酮、2-(2'-羟基-5'-叔丁基苄基)苯并三唑、2-(2'-羟基-5'-氨基苄基)苯并三唑、双水杨酸双酚A酯、2-(2-羟基-3,5-二叔戊基苄基)苯并三唑、2,2'-(1,4-亚苯基)双-4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮、2-(2'-羟基-3',5'-二甲基苄基)苯并三唑、2-(2'-甲基-4'-羟基苄基)苯并三唑、双-(2-甲氧基-4-羟基-5-苯甲酰基苄基)甲烷、2-(2'-羟基-5-甲基苄基)苯并三唑、2-(2'-羟基-5-甲基苄基)-5-羧酸丁基酯苯并三唑、2-羟基-4-烷氧基二苯甲酮、3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯、三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)亚磷酸酯、癸二酸双-2,2,6,6-四甲基哌啶醇酯、丁二酸和4-羟基-2,2,6,6-四甲基-1-哌啶醇的聚合物、N,N'-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,6-己二胺和2,4-二氯-6-(1,1,3,3-四甲基丁基)氨基-1,3,5-三嗪的聚合物、N,N'-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,6-己二胺和2,4-二氯-6-(4-吗啉基)-1,3,5-三嗪的聚合物中的一种或多种的组合。

[0016] 所述水汽阻隔层包括以下质量份的原料:聚偏二氯乙烯70-100份,无机填料1-20份,抗氧化剂0.5-3份,抗紫外剂0.5-3份。

所述水汽阻隔层中无机填料为二氧化钛、滑石粉、蒙脱土、二氧化硅、碳酸钙中的一种或多种的组合。

[0017] 所述水汽阻隔层中抗氧化剂为2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚、正十八烷基-3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟基苄基)丙酸酯、四-[亚甲基-3-(3',5'-二叔丁基-4-羟基苄基)丙酸酯]甲烷、三(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基)异氰脲酸酯、三乙二醇-双-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苄基)丙酸酯]、2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-叔

丁基苯酚、4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、4-4'-丁基双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、亚磷酸三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯、聚[(1-(β-乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)丁二酸]、聚-[[6-[(1,1,3,3-四甲基丁基)-亚氨基]-1,3,5-三嗪-2,4-二基]、[2-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]-六亚甲基-[4-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]]中的一种或多种的组合。

[0018] 所述水汽阻隔层中抗紫外剂为 2-(2-羟基-5-甲基苯基)-苯并三唑、2-[2-羟基-3,5-(a,a-二甲基-苄基)-苯基]-苯并三唑、2-(2-羟基-[3,5-叔丁基苯基]-苯并三唑)、2-(2-羟基-3,5-丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2-羟基-3,5-叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2-羟基-3,5-二-叔戊基苯基)-苯并三唑、2-(2-羟基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑、2-(2-羟基-3-仲丁基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑和 2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-苯并三唑中的一种或多种的组合。

[0019] 一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法是采取以下步骤：

分别将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原料在 15-40℃ 高速混合后，分别投入到双螺杆挤出机内 150-220℃ 进行挤出，分别得到聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层的原材料粒子。

[0020] 将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原材料粒子分别投入到二台挤出机中，在 180-220℃ 下进行熔融、塑化，挤压并汇流于 T 型模头，通过模缝在 190-210℃ 挤出。挤出物经过 -20-10℃ 的冷却辊进行冷却定型，冷却后的薄膜经过 0-50℃ 的热风烘道进行热处理回复定型，切边后收卷，从而得到所需高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜。

[0021] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：本发明一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜及其制备方法，是一种既有较好的水汽阻隔性能，又有良好耐候性的太阳能电池背板用聚偏氟乙烯薄膜及其制备方法。本发明所引入的水汽阻隔层，能够提高 PVDF 薄膜的水汽阻隔性质，其水汽透过率在 3g/(m²*24h) (测试条件为 38℃, 100%RH) 以下。与现有技术相比，使用该 PVDF 薄膜复合的背板具有较低的水汽透过率，并且使用该 PVDF 薄膜的背板产品封装的太阳能电池组件，进行 PID 测试时，组件功率衰减在 2% 以内。

附图说明

[0022] 以下将结合附图对本发明作进一步详细说明：

图 1 是一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜结构示意图。

具体实施方式

[0023] 参照附图 1，一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜包括聚偏氟乙烯层 1 和水汽阻隔层 2，所述聚偏氟乙烯层 1 的一侧复合有水汽阻隔层 2。

[0024] 本发明的高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜采用热塑性材料多层共挤出或者多层共吹膜的方式制备。

[0025] 所述聚偏氟乙烯层 1 厚度为 5-45 微米，所述水汽阻隔层厚度 2 为 5-45 微米。

[0026] 所述聚偏氟乙烯层 1 包括以下质量份的原料：聚偏氟乙烯 60-90 份，增塑性树脂 0.1-30 份，无机填料 0.1-15 份，抗氧剂 0.1-3 份，抗紫外剂 0.1-3 份。

[0027] 所述聚偏氟乙烯分子量为 20-100 万，分子量分布宽度为 1.1-2。

[0028] 所述增塑性树脂为丙烯酸酯类、甲基丙烯酸酯类树脂类中的一种或多种的组合。

[0029] 所述聚偏氟乙烯层 1 中无机填料为钛白粉、滑石粉、二氧化硅、蒙脱土中的一种或多种的组合。

[0030] 所述聚偏氟乙烯层 1 中抗氧剂为三 (3,5-二叔丁基-4-羟基苄基) 异氰尿酸酯、三乙二醇-双-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苄基) 丙酸酯]、2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-叔丁基苯酚、4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、4-4'-丁基双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基) 酯、亚磷酸三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基) 酯、聚[(1-(β-乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基) 丁二酸]、聚-{[6-[(1,1,3,3-四甲基丁基)-亚氨基]-1,3,5-三嗪-2,4-二基]、[2-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]-六亚甲基-[4-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]}中的一种或多种的组合。

[0031] 所述聚偏氟乙烯层 1 中抗紫外剂为 2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮、2-羟基-5-氯二苯甲酮、2-(2'-羟基-5'-叔丁基苄基) 苯并三唑、2-(2'-羟基-5'-氨基苄基) 苯并三唑、双水杨酸双酚 A 酯、2-(2-羟基-3,5-二叔戊基苄基) 苯并三唑、2,2'-(1,4-亚苯基) 双-4H-3,1-苯并噁嗪-4-酮、2-(2'-羟基-3',5'-二甲基苄基) 苯并三唑、2-(2'-甲基-4'-羟基苄基) 苯并三唑、双-(2-甲氧基-4-羟基-5-苯甲酰基苄基) 甲烷、2-(2'-羟基-5-甲基苄基) 苯并三唑、2-(2'-羟基-5-甲基苄基)-5-羧酸丁基酯苯并三唑、2-羟基-4-烷氧基二苯甲酮、3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯、三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基) 亚磷酸酯、癸二酸双-2,2,6,6-四甲基哌啶醇酯、丁二酸和 4-羟基-2,2,6,6-四甲基-1-哌啶醇的聚合物、N,N'-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,6-己二胺和 2,4-二氯-6-(1,1,3,3-四甲基丁基) 氨基-1,3,5-三嗪的聚合物、N,N'-双(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-1,6-己二胺和 2,4-二氯-6-(4-吗啉基)-1,3,5-三嗪的聚合物中的一种或多种的组合。

[0032] 所述水汽阻隔层 2 包括以下质量份的原料：聚偏二氯乙烯 70-100 份，无机填料 1-20 份，抗氧剂 0.5-3 份，抗紫外剂 0.5-3 份。

所述水汽阻隔层 2 中无机填料为二氧化钛、滑石粉、蒙脱土、二氧化硅、碳酸钙中的一种或多种的组合。

[0033] 所述水汽阻隔层 2 中抗氧剂为 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚、正十八烷基-3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟基苄基) 丙酸酯、四-[亚甲基-3-(3',5'-二叔丁基-4-羟基苄基) 丙酸酯] 甲烷、三(3,5-二叔丁基-4-羟基苄基) 异氰尿酸酯、三乙二醇-双-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苄基) 丙酸酯]、2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-叔丁基苯酚、4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、4-4'-丁基双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基) 酯、亚磷酸三(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基) 酯、聚[(1-(β-乙基)-2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基) 丁二酸]、聚-{[6-[(1,1,3,3-四甲基丁基)-亚氨基]-1,3,5-三嗪-2,4-二基]、[2-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]-六亚甲基-[4-(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)-次氨基]}中的一种或多种的组合。

[0034] 所述水汽阻隔层 2 中抗紫外剂为 2-(2-羟基-5-甲基苄基)-苯并三唑、2-[2-羟基-3,5-(a,a-二甲基-苄基)-苯基]-苯并三唑、2-(2-羟基-3,5-叔丁基苄

基)-苯并三唑、2-(2-羟基-3,5-丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2-羟基-3,5-叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(2-羟基-3,5-二-叔戊基苯基)-苯并三唑、2-(2-羟基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑、2-(2-羟基-3-仲丁基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑和 2-(2-羟基-5-叔辛基苯基)-苯并三唑中的一种或多种的组合。

[0035] 一种高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜的制备方法是采取以下步骤：

分别将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原料在 15-40℃ 高速混合后，分别投入到双螺杆挤出机内 150-220℃ 进行挤出，分别得到聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层的原材料粒子。

[0036] 将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原材料粒子分别投入到二台挤出机中，在 180-220℃ 下进行熔融、塑化，挤压并汇流于 T 型模头，通过模缝在 190-210℃ 挤出。挤出物经过 -20-10℃ 的冷却辊进行冷却定型，冷却后的薄膜经过 0-50℃ 的热风烘道进行热处理回复定型，切边后收卷，从而得到所需薄膜。

[0037] 实施例 1

本实施例所提供的聚偏氟乙烯薄膜厚度为 50 微米，二层结构，聚偏氟乙烯层 5 微米，内层 45 微米。各膜层原料先在高速混合机中高速混合。聚偏氟乙烯层原料：聚偏氟乙烯 PVDF65 份，聚甲基丙烯酸甲酯 0.1 份，二氧化钛 0.1 份，抗氧剂癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯 0.1 份，抗紫外剂 2-(2-羟基-5-甲基苯基)-苯并三唑 0.1 份；水汽阻隔层原料：聚偏二氯乙烯 70 份，二氧化钛 1 份，抗氧剂 4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚) 0.5 份，抗紫外剂 2-(2-羟基-5-甲基苯基)-苯并三唑 0.5 份。

[0038] 分别将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原料在 15-40℃ 高速混合后，分别投入到双螺杆挤出机内 150-220℃ 进行挤出，分别得到聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层的原材料粒子。

[0039] 将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原材料粒子分别投入到二台挤出机中，在 180-220℃ 下进行熔融、塑化，挤压并汇流于 T 型模头，通过模缝在 190-210℃ 挤出。挤出物经过 -20-10℃ 的冷却辊进行冷却定型，冷却后的薄膜经过 0-50℃ 的热风烘道进行热处理回复定型，切边后收卷，从而得到高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜 A。

[0040] 实施例 2

本实施例所提供的聚偏氟乙烯薄膜厚度为 50 微米，二层结构，聚偏氟乙烯层 10 微米，水汽阻隔层 40 微米。各膜层原料先在高速混合机中高速混合。聚偏氟乙烯层原料：聚偏氟乙烯 PVDF70 份，聚丙烯酸甲酯 2 份，聚甲基丙烯酸甲酯 0.4 份，二氧化钛 2 份，滑石粉 3 份，抗氧剂癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯 0.2 份，2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-叔丁基苯酚) 0.2 份，抗紫外剂 2-(2-羟基-3,5-二-叔戊基苯基)-苯并三唑 0.3 份，2-羟基-5-氯二苯甲酮 0.2 份；水汽阻隔层：聚偏二氯乙烯 70 份，二氧化钛 1 份，碳酸钙 2 份，抗氧剂 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚 0.1 份，4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚) 0.4 份，抗紫外剂 2-(2-羟基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑 0.2 份，2-(2-羟基-5-甲基苯基)-苯并三唑 0.3 份。

[0041] 分别将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原料在 15-40℃ 高速混合后，分别投入到双螺杆挤出机内 150-220℃ 进行挤出，分别得到聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层的原材料粒子。

[0042] 将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原材料粒子分别投入到二台挤出机中，在 180-220℃ 下进行熔融、塑化，挤压并汇流于 T 型模头，通过模缝在 190-210℃ 挤出。挤出物经过 -20-10℃ 的冷却辊进行冷却定型，冷却后的薄膜经过 0-50℃ 的热风烘道进行热处理

回复定型,切边后收卷,从而得到高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜 B。

[0043] 实施例 3

本实施例所提供的聚偏氟乙烯薄膜厚度为 50 微米,二层结构,聚偏氟乙烯层 15 微米,水汽阻隔层 35 微米。各膜层原料先在高速混合机中高速混合。聚偏氟乙烯层原料:聚偏氟乙烯 PVDF70 份,聚丙烯酸甲酯 5 份,聚甲基丙烯酸甲酯 2 份,二氧化钛 2 份,蒙脱土 6 份,抗氧剂癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯 0.3 份,三乙二醇-双-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酸酯]0.3 份,抗紫外剂 2-(2-羟基-3,5-二-叔戊基苯基)-苯并三唑 0.3 份,2-羟基-5-氯二苯甲酮 0.2 份,2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮 0.3 份;水汽阻隔层:聚偏二氯乙烯 70 份,二氧化钛 1 份,滑石粉 12 份,抗氧剂 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚 0.2 份,4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)0.4 份,抗紫外剂 2-(2-羟基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑 0.3 份,2-(2-羟基-5-甲基苯基)-苯并三唑 0.3 份。

[0044] 分别将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原料在 15-40℃ 高速混合后,分别投入到双螺杆挤出机内 150-220℃ 进行挤出,分别得到聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层的原材料粒子。

[0045] 将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原材料粒子分别投入到二台挤出机中,在 180-220℃ 下进行熔融、塑化,挤压并汇流于 T 型模头,通过模缝在 190-210℃ 挤出。挤出物经过 -20-10℃ 的冷却辊进行冷却定型,冷却后的薄膜经过 0-50℃ 的热风烘道进行热处理回复定型,切边后收卷,从而得到高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜 B。

[0046] 实施例 4

本实施例所提供的聚偏氟乙烯薄膜厚度为 50 微米,二层结构,聚偏氟乙烯层 30 微米,水汽阻隔层 20 微米。各膜层原料先在高速混合机中高速混合。聚偏氟乙烯层原料:聚偏氟乙烯 PVDF80 份,聚丙烯酸甲酯 8 份,聚甲基丙烯酸甲酯 2 份,二氧化钛 2 份,滑石粉 8 份,蒙脱土 3 份,抗氧剂癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯 0.3 份,三乙二醇-双-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酸酯]0.3 份,三(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)异氰尿酸酯 1.2 份,抗紫外剂 2-(2-羟基-3,5-二-叔戊基苯基)-苯并三唑 0.3 份,2-羟基-5-氯二苯甲酮 0.3 份,2,2'-二羟基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮 1.2 份;水汽阻隔层:聚偏二氯乙烯 80 份,二氧化钛 2 份,滑石粉 10 份,抗氧剂 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚 0.8 份,4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)0.4 份,2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-叔丁基苯酚)1.2 份,抗紫外剂 2-(2-羟基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑 0.3 份,2-(2-羟基-5-甲基苯基)-苯并三唑 0.3 份,2-(2-羟基-3,5-叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑 0.2 份。

[0047] 分别将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原料在 15-40℃ 高速混合后,分别投入到双螺杆挤出机内 150-220℃ 进行挤出,分别得到聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层的原材料粒子。

[0048] 将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原材料粒子分别投入到二台挤出机中,在 180-220℃ 下进行熔融、塑化,挤压并汇流于 T 型模头,通过模缝在 190-210℃ 挤出。挤出物经过 -20-10℃ 的冷却辊进行冷却定型,冷却后的薄膜经过 0-50℃ 的热风烘道进行热处理回复定型,切边后收卷,从而得到高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜 D。

[0049] 实施例 5

本实施例所提供的聚偏氟乙烯薄膜厚度为 50 微米,二层结构,聚偏氟乙烯层 45

微米,水汽阻隔层 5 微米。各膜层原料先在高速混合机中高速混合。聚偏氟乙烯层原料:聚偏氟乙烯 PVDF90 份,聚丙烯酸乙酯 8 份,聚甲基丙烯酸乙酯 22 份,二氧化钛 2 份,滑石粉 3 份,蒙脱土 10 份,抗氧剂癸二酸二(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯 1.5 份,三乙二醇-双-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酸酯]1.5 份,抗紫外剂 2-(2-羟基-3,5-二-叔戊基苯基)-苯并三唑 0.3 份,2-羟基-5-氯二苯甲酮 2.7 份;水汽阻隔层:聚偏二氯乙烯 100 份,二氧化钛 3 份,滑石粉 17 份,抗氧剂 2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚 0.8 份,4-4'-硫代双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)0.2 份,2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-叔丁基苯酚)2 份,抗紫外剂 2-(2-羟基-5-叔丁基苯基)-苯并三唑 1 份,2-(2-羟基-5-甲基苯基)-苯并三唑 1 份,2-(2-羟基-3,5-叔丁基苯基)-5-氯苯并三唑 1 份。

[0050] 分别将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原料粒子在 15-40℃ 高速混合后,分别投入到双螺杆挤出机内 150-220℃ 进行挤出,分别得到聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层的原材料粒子。

[0051] 将聚偏氟乙烯层和水汽阻隔层原材料粒子分别投入到二台挤出机中,在 180-220℃ 下进行熔融、塑化,挤压并汇流于 T 型模头,通过模缝在 190-210℃ 挤出。挤出物经过 -20-10℃ 的冷却辊进行冷却定型,冷却后的薄膜经过 0-50℃ 的热风烘道进行热处理回复定型,切边后收卷,从而得到高水汽阻隔聚偏氟乙烯薄膜 E。

[0052] 将所得上述薄膜样品进行水汽透过率测试,对比样品为 50 微米的 PVDF 薄膜,并对使用该薄膜复合背板后封装的太阳能电池组件进行 PID 测试,测试结果如下:

样品	水汽透过率 :g/(m ² *24h)	PID 测试后的组件功率衰减程度 (%)
A	1.1	0.8
B	1.2	1.2
C	1.5	1.3
D	1.6	1.5
E	1.9	1.8
对比样	35	6

测试结果说明:

相比对比样 PVDF 薄膜,实施例得到的薄膜水汽透过率均在 2g/(m²*24h) 以下,使用该薄膜复合的背板样品,封装成太阳能电池组件后进行 PID 测试,组件的功率衰减均在 2% 以下,而对比样品功率衰减为 6%。说明本实施例的薄膜的能够良好的阻隔水汽,增强组件的抗 PID 性能。

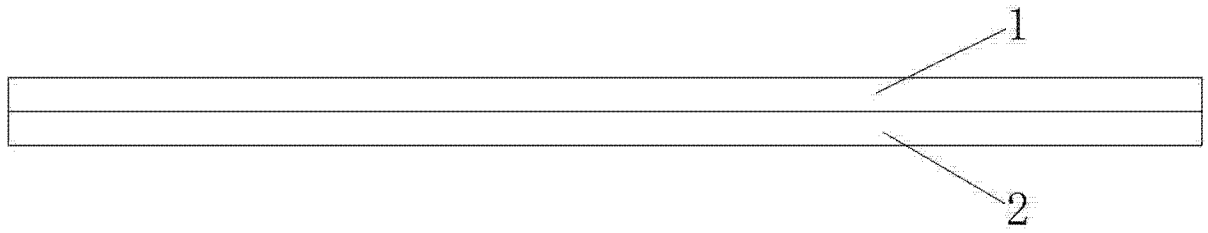


图 1