

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810079311.6

[51] Int. Cl.

H01L 31/0203 (2006.01)

H01L 31/048 (2006.01)

B32B 5/00 (2006.01)

B32B 33/00 (2006.01)

B32B 27/20 (2006.01)

B32B 27/24 (2006.01)

[43] 公开日 2009年2月4日

[11] 公开号 CN 101359695A

[22] 申请日 2008.9.2

[21] 申请号 200810079311.6

[71] 申请人 中国乐凯胶片集团公司

地址 071054 河北省保定市乐凯南大街6号

共同申请人 乐凯胶片股份有限公司

[72] 发明人 李刚 李兴明 刘天人 张学建

邹竞

[74] 专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所有  
限公司

代理人 郭绍华 李羨民

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

[54] 发明名称

一种太阳能电池背板

[57] 摘要

一种太阳能电池背板，它包括基材和耐候层，在基材的两侧中至少有一侧设有耐候层，在基材的一侧设有阻隔膜，所述耐候层的组分及其重量份数是：含氟树脂25~45份，改性树脂1.5~3份，聚合物填料0.5~3份，无机填料0.1~1份，溶剂50~70份。本发明耐候性能强，对水气的阻隔性能高，并且与太阳能电池封装材料之间的粘合强度高。



1. 一种太阳能电池背板，它包括基材和耐候层，其特征是，在基材（1）的两侧中至少有一侧设有耐候层（2），在基材（1）的一侧设有阻隔膜（3）；制备所述耐候层的组分及其重量份数是：含氟树脂 25~45 份，改性树脂 1.5~3 份，聚合物填料 0.5~3 份，无机填料 0.1~1 份，溶剂 50~70 份。

2. 根据权利要求 1 所述太阳能电池背板，其特征是，所述含氟树脂为偏氟乙烯、四氟乙烯、六氟丙烯的均聚物或其共聚物。

3. 根据权利要求 2 所述太阳能电池背板，其特征是，所述改性树脂是用羧酸基、磺酸基、氮杂环丙烷基、异氰酸酯基、环氧基、胺基、羟基或活性亚甲基改性处理的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂。

4. 根据权利要求 3 所述太阳能电池背板，其特征是，所述无机填料为钛、铝、锡或硅的氧化物。

5. 根据权利要求 4 所述太阳能电池背板，其特征是，所述溶剂是甲苯、丁酮、醋酸乙酯、醋酸丁酯中的一种或其混合物。

6. 根据权利要求 5 所述太阳能电池背板，其特征是，所述阻隔膜为薄膜、镀铝膜或金属铝箔中的一种或其组合。

7. 根据权利要求 1、2、3、4、5 或 6 所述太阳能电池背板，其特征是，在背板的一侧设有粘接层（4），所述粘接层是聚醋酸乙烯酯层、聚乙烯醇缩丁醛层或烯烃类聚合物层中的一种。

8. 根据权利要求 7 所述太阳能电池背板，其特征是，所述阻隔膜的厚度为 2~250 微米；所述粘接层的厚度为 5~300 微米；所述耐候层的厚度为 20~50 微米。

## 一种太阳能电池背板

### 技术领域

本发明涉及一种太阳能电池背板。

### 背景技术

作为传统电能生产方法的绿色替代方案，光伏电池组件被用来利用太阳光产生电能。光伏电池组件是由各种半导体元件系统组装而成，因而必须加以保护以减轻环境作用如湿气、氧气和紫外线的影响和破坏。光伏电池组件在使用时直接暴露于大气中，要经受温度变化、紫外线照射及水汽的侵蚀，如果不能抗拒环境因素的影响，其光电转换性能易于衰减，失去实用价值，因而太阳能电池封装材料的研究十分重要，受到人们的关注。

为达到增强耐候性、阻隔紫外线、水汽的目的，目前普遍采用两片聚醋酸乙烯酯（EVA）膜将太阳能电池（硅片）包裹，并和上层玻璃、背板材料一起热压，使 EVA 熔融再冷却，将几层材料粘合为一体，构成太阳能电池板的工艺，其中的背板通常由耐候层和基材组成。这种太阳能电池背板存在对水汽的阻隔效果一般、耐候层与封装材料 EVA 之间的粘合强度低的缺点。

### 发明内容

本发明要解决的技术问题是：克服上述已有技术的缺陷，提供一种对水汽的阻隔性能好、具有优异耐候性能、能和太阳能电池封装材料很好结合的太阳能电池背板。

为解决上述技术问题，本发明采取的技术方案为：

一种太阳能电池背板，它包括基材和耐候层，其特征是，在基材的两侧中至少有一侧设有耐候层，在基材的一侧设有阻隔膜，所述耐候层的组分及其重量份数是：含氟树脂 25～45 份，改性树脂 1.5～3 份，聚合物填料 0.5～3 份，无机填料 0.1～1 份，溶剂 50～70 份。

上述太阳能电池背板，所述含氟树脂是偏氟乙烯、四氟乙烯、六氟丙烯的均聚物或它们的共聚物。

上述太阳能电池背板，所述改性树脂是羧酸基、磺酸基、氮杂环丙烷基、异氰酸酯基、环氧基、胺基、羟基或活性亚甲基改性处理的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂。

上述太阳能电池背板,所述无机填料为钛、铝、锡或硅的氧化物。

上述太阳能电池背板,所述溶剂是甲苯、丁酮、醋酸乙酯、醋酸丁酯中的一种或几种。

上述太阳能电池背板,所述阻隔膜为薄膜、镀铝膜或金属铝箔中的一种或其混合物。

上述太阳能电池背板,所述太阳能背板的一侧设有粘接层,所述粘接层是聚醋酸乙烯酯层、聚乙烯醇缩丁醛层或烯烃类聚合物层中的一种。

上述太阳能电池背板,所述阻隔膜的厚度为2~250微米;所述粘接层的厚度为5~300微米;所述耐候层的厚度为20~50微米。

一般用于太阳能电池背板的基材是聚酯,例如,它可以是聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)树脂、聚对萘二甲酸乙二醇酯(PEN)树脂等构成的单层或多层薄膜,基材可以是透明的,亦可以是白色、黑色或其他颜色的。从耐热性、电绝缘性和价格等方面综合考虑,首选基材为聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜。为了增加基材与其他层之间的粘贴强度,在基材上可以涂布粘合剂,所述粘合剂可以是环氧树脂型粘合剂,也可以是聚酯型或聚氨脂型粘合剂。

用于本发明的含氟树脂可以是偏氟乙烯、四氟乙烯、六氟乙烯的均聚物或它们的共聚物,优选下列含氟树脂:聚偏氟乙烯树脂;聚偏氟乙烯-四氟乙烯树脂;聚偏氟乙烯-六氟丙烯树脂;聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂。

本发明的耐候层中含有改性树脂,通过使用这些改性树脂,可以明显提高耐候层与基材之间的粘附力,达到无需使用额外的底层或粘接层也能保证耐候层与基材之间粘接强度,满足25年以上使用寿命要求的目的。适合本发明的改性树脂是羧酸基、磺酸基、氮杂环丙烷基、异氰酸酯基、环氧基、胺基、羟基、活性亚甲基或以上基团混合物进行改性处理的偏氟乙烯、四氟乙烯、六氟丙烯的均聚物或其中两种或三种的共聚物,优选下列改性树脂:

胺基改性聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂;羟基改性聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂;氮杂环丙烷基改性聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂。

为了进一步提高耐候层的强度,本发明的耐候层中含有聚合物填料,这些聚合物填料可以是丙烯酸酯聚合物颗粒、乙烯基聚合物颗粒、含氟乙烯基聚合物颗粒、聚酰胺颗粒等,其平均粒径为 $1 \sim 4 \mu\text{m}$ ,颗粒可以是规则的球形,也可以是片状、棒状或其它不规则形状,颗粒的尺寸可以是均匀分布也可以是不规则分布的。

为了增强耐候层的耐候性、耐溶剂性和阻隔性，本发明的耐候层中含有无机填料，这些无机填料选自如下元素的氧化物中的一种或几种：钦、铝、锡和硅，例如石英颗粒、云母颗粒、二氧化钛颗粒。

适合本发明的溶剂可以是甲苯、丁酮、醋酸乙酯、醋酸丁酯中的一种或几种。

在本发明中的耐候层采用涂布的方法涂布在基材或其他层上，涂布时先制备耐候层的涂布液，该涂布液含有以上所列的含氟树脂，改性树脂，聚合物填料，无机填料，并通过溶剂将组合物粘度调整到适宜涂布的范围。所述涂布方法可以是浸涂法、气刀涂布法、刮刀涂布法、凹版涂布法、狭缝涂布法等方法。所述耐候层的厚度为 20~50 微米。

本发明中的阻隔膜可以是薄膜、镀铝膜或金属铝箔中的一种或他们的组合，常见的有利用真空蒸镀等方法在基材（PET、尼龙等）表面上涂布厚度 10nm 左右的薄层硅氧化物膜后制成的薄膜；在基材表面镀有金属铝的镀铝膜；压延法制备的金属铝箔等。阻隔膜可以是透明的也可以是不透明的。采用阻隔膜后可以显著降低太阳能电池背板材料的水汽透过量，同时，采用不透明的阻隔膜可以减少或消除光线的透过进而提高太阳能电池组件的转化效率。为达到更好的阻隔性能，亦可以采用以上几种材料的组合。阻隔膜可以通过复合粘贴的方法和基材粘合在一起，其厚度为 2~250 微米。

为了使背板与太阳能电池封装材料之间能够很好地粘合，提高其粘合强度，本发明在背板的一侧设有粘接层，它可以是与封装材料有良好的粘合强度的聚醋酸乙烯酯（EVA）、聚乙烯醇缩丁醛（PVB）或烯烃类聚合物中的一种。粘接层可以通过复合粘贴的方法和其他膜层粘合在一起或通过挤出流延的方法复合在其他膜层上，粘接层的厚度为 5~300 微米。

本发明所述复合粘贴的方法是指在膜层的表面上采用浸涂、挤压涂、滑动涂敷、帘涂、棒涂、气刀涂敷、辊涂、照相凹版涂敷、喷涂等公知涂布方式涂布粘合剂后与另一膜层通过压力及/或固化的方法粘合在一起。

本发明方法采取的固化方法包括通过紫外线照射固化或通过采用 x 射线、钴 60、静电加速器和大功率电子直线加速器等作为辐照源由高能射线固化或热固化。

本发明提供的太阳能电池背板，其耐候性能强，对水气的阻隔性能高，并且与太阳能电池封装材料之间的粘合强度高。

附图说明

图 1 为本实用新型的结构示意图；

图 2 为另一种实施例的结构示意图；

图 3 为又一种实施例的结构示意图。

图中各标号表示为：1. 基材；2. 耐候层；3. 阻隔膜；4. 粘接层。

### 具体实施方式

下面通过具体实施例对本发明作进一步说明，但不限于此。

#### 实施例 1

|   |        |
|---|--------|
| 聚偏氟乙烯（Aldrich 制）                        | 25 份；  |
| 羟基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂<br>（中国乐凯胶片集团公司制） | 3 份；   |
| 聚四氟乙烯（solvay solexis 制）                 | 2 份；   |
| 二氧化钛粉（Du PONT 制）                        | 0.2 份； |
| 丁酮                                      | 20 份；  |
| 醋酸乙酯                                    | 50 份；  |

在装有搅拌装置的容器中加入 20 份丁酮、50 份的醋酸乙酯，开动搅拌，将 25 份的聚偏氟乙烯、3 份的羟基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂、2 份的聚四氟乙烯粉和 0.2 份的二氧化钛粉依次加入溶剂中，搅拌 60 分钟，制得耐候层涂布液。

在基材 PET 膜的一侧涂布聚酯型粘合剂（Ellsworth 制），热风干燥后与厚度为 50 微米的阻隔薄膜复合，再在阻隔薄膜上通过刮刀涂布法涂布上述耐候层涂布液，耐候层的厚度为 30 微米，得到太阳能电池背板，测其性能。

#### 实施例 2

|   |        |
|---|--------|
| 聚四氟乙烯（Aldrich 制）                        | 40 份；  |
| 胺基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂<br>（中国乐凯胶片集团公司制） | 2 份；   |
| 聚酰胺颗粒（solvay solexis 制）                 | 3 份；   |
| 石英颗粒（Du PONT 制）                         | 0.3 份； |
| 醋酸丁酯                                    | 55 份；  |

在装有搅拌装置的容器中加入 55 份的醋酸丁酯，开动搅拌，将 40 份的聚四氟乙烯、2 份的胺基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂、3 份的聚酰胺颗粒和 0.3 份

的石英颗粒依次加入溶剂中，搅拌 50 分钟，制得耐候层涂布液。

在基材 PEN 膜的一侧涂布聚氨酯型粘合剂（DYMAX 制），热风干燥后与厚度为 2 微米的金属铝箔复合，在金属铝箔上通过浸涂法涂布耐候层涂布液，涂布厚度为 20 微米，再在基材的另一侧通过复合粘贴厚度为 70 微米的聚醋酸乙烯酯（EVA）粘接层，得到太阳能电池背板，测其性能。

### 实施例 3

聚偏氟乙烯-六氟丙烯（dyneon 制） 45 份；

氮杂环丙烷基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂

（中国乐凯胶片集团公司制） 2.5 份；

聚丙烯酸酯聚合物颗粒（solvay solexis 制） 2.5 份；

云母颗粒（Du PONT 制） 0.1 份；

甲苯 50 份；

在装有搅拌装置的容器中加入 50 份的甲苯，开动搅拌，将 45 份的聚偏氟乙烯-六氟丙烯、2.5 份的氮杂环丙烷基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂、2.5 份的聚丙烯酸酯聚合物颗粒和 0.1 份的云母颗粒依次加入溶剂中，搅拌 80 分钟，制得耐候层涂布液。

在基材 PET 膜的一侧涂布环氧型粘合剂（Hexion 制），经热固化后与厚度为 40 微米的镀铝膜复合，在镀铝膜上通过凹版涂布法涂布耐候层涂布液，涂布厚度为 25 微米，再在基材的另一侧涂布厚度为 25 微米耐候层，在耐候层上通过挤出流延的方法形成厚度为 300 微米的聚乙烯醇缩丁醛粘接层，得到太阳能电池背板，测其性能。

### 实施例 4

聚四氟乙烯-六氟丙烯（3M Dyneon 制） 30 份；

磺酸基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂

（中国乐凯胶片集团公司制） 1.5 份；

聚四氟乙烯粉（solvdy solexis 制） 0.5 份；

二氧化钛粉（Du PoNT 制） 1 份；

醋酸乙酯 30 份；

醋酸丁酯 35 份；

在装有搅拌装置的容器中加入 30 份醋酸乙酯、35 份醋酸丁酯, 开动搅拌, 将 30 份的聚四氟乙烯-六氟丙烯、1.5 份的磺酸基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂、0.5 份的聚四氟乙烯粉和 1 份的二氧化钛粉依次加入溶剂中, 搅拌 60 分钟, 制得耐候层涂布液。

在基材 PET 膜的一侧通过刮刀涂布法涂布耐候层涂布液, 其厚度为 50 微米, 在基材的另一侧涂布聚酯型粘合剂 (Ellsworth 制) 并热固化后与由薄膜、金属铝箔组合形成的 100 微米的阻隔膜复合, 再在阻隔膜上复合粘贴或挤出流延 150 微米的聚乙烯醇缩丁醛粘接层, 得到太阳能电池背板, 测其性能。

#### 实施例 5

聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯

(中国乐凯胶片集团公司制) 45 份;

羧酸基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂

(中国乐凯胶片集团公司制) 3.0 份;

聚酰胺颗粒 ( solvay solexis 制) 1.5 份;

云母颗粒 ( Du PONT 制) 0.5 份;

醋酸丁酯 50 份;

在装有搅拌装置的容器中加入 50 份醋酸丁酯, 开动搅拌, 将 45 份的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯、3 份的羧酸基改性的聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟丙烯树脂、1.5 份的聚酰胺颗粒和 0.5 份的云母颗粒粉依次加入溶剂中, 搅拌 60 分钟, 制得耐候层涂布液。

通过刮刀涂布法将耐候层涂布液涂布在 PET 基材上, 热辐射固化, 得到含氟聚合物层厚度为 50  $\mu\text{m}$ , 在基材的另一侧涂布聚氨酯 (DYMAX 制) 并热固化后与由薄膜、金属铝箔、镀铝膜组合形成的 250 微米的阻隔膜复合, 在阻隔膜上涂布厚度为 20 微米的耐候层, 再在耐候层上通过复合粘贴厚度为 5 微米的聚醋酸乙酯粘接层, 得到太阳能电池背板, 测其性能。

测得如下性能:

|  |       |       |           |
|--|-------|-------|-----------|
|  | 水气透过率 | 耐候性测试 | 与封装材料粘合强度 |
|--|-------|-------|-----------|



|       | ( g /m <sup>2</sup> · 24 h ) |    | (N/cm) |
|-------|------------------------------|----|--------|
| 实施例 1 | 0.2                          | 通过 | 45     |
| 实施例 2 | 0.15                         | 通过 | 80     |
| 实施例 3 | 0.2                          | 通过 | 100    |
| 实施例 4 | 0.05                         | 通过 | 80     |
| 实施例 5 | 0.1                          | 通过 | 60     |

表中:

1. 水蒸气透过率测试:

使用 Mocon Permatron-W 700 设备, 依据标准 ATSM 1249 进行测试。

2. 耐候性测试:

使用 Q-Sun Xe-3-H 型氙灯耐候老化试验箱, 依据标准 ISO 4892-2 进行测试。

3. 与封装材料粘合强度测试

依据标准 GB/T2790 测试。

从表中数据可以看出, 本发明提供的背板完全能够满足作为光伏组件产品背板的需要。

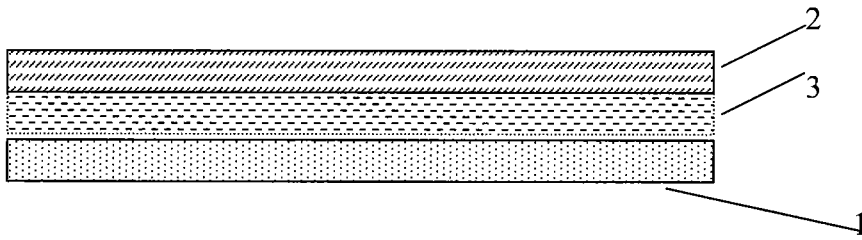


图 1

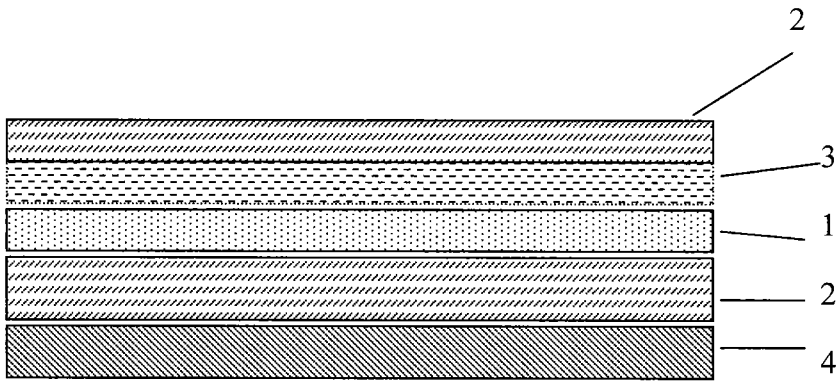


图 2

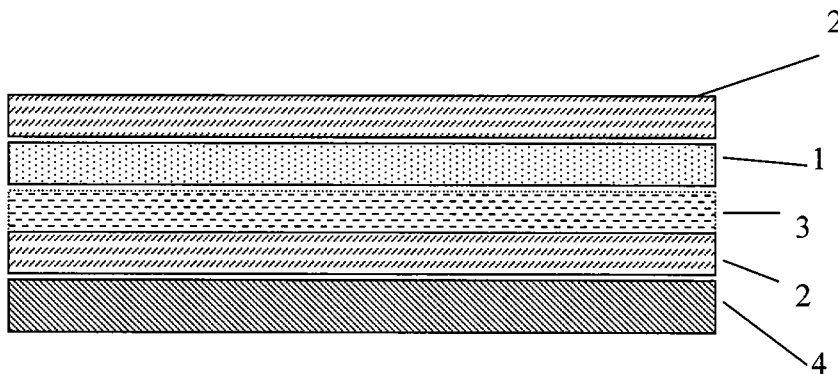


图 3