

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日  
2018年2月22日 (22.02.2018)

(10) 国际公布号  
WO 2018/032731 A1

- (51) 国际专利分类号:  
*H01L 31/048* (2014.01) *H01L 31/18* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/072149
- (22) 国际申请日: 2017年1月23日 (23.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201610685536.0 2016年8月18日 (18.08.2016) CN
- (71) 申请人: 老虎粉末涂料制造(太仓)有限公司 (TIGER DRYLAC (TAICANG) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市太仓市经济开发区青岛东路28号技术部戴天贺, Jiangsu 215400 (CN)。上海羿仕新能源科技有限公司 (SUNMAN (SHANGHAI) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市青浦区华徐公路888号中国梦谷2号楼1楼技术部王伟力, Shanghai 210700 (CN)。
- (72) 发明人: 戴天贺 (DAI, Tianhe); 中国江苏省苏州市太仓市经济开发区青岛东路28号技术部, Jiangsu

215400 (CN)。骆飏 (LUO, Biao); 中国江苏省苏州市太仓市经济开发区青岛东路28号技术部戴天贺, Jiangsu 215400 (CN)。汪志成 (WANG, Zhicheng); 中国江苏省苏州市太仓市经济开发区青岛东路28号技术部戴天贺, Jiangsu 215400 (CN)。龙国柱 (LONG, Guozhu); 中国上海市青浦区华徐公路888号中国梦谷2号楼1楼技术部王伟力, Shanghai 210700 (CN)。刘皎彦 (LIU, Jiaoyan); 中国上海市青浦区华徐公路888号中国梦谷2号楼1楼技术部王伟力, Shanghai 210700 (CN)。练成荣 (LIAN, Chengrong); 中国上海市青浦区华徐公路888号中国梦谷2号楼1楼技术部王伟力, Shanghai 210700 (CN)。王伟力 (WANG, Weili); 中国上海市青浦区华徐公路888号中国梦谷2号楼1楼技术部, Shanghai 210700 (CN)。

(74) 共同代表: 老虎粉末涂料制造(太仓)有限公司 (TIGER DRYLAC (TAICANG) CO., LTD.); 中国江苏省苏州市太仓市经济开发区青岛东路28号技术部戴天贺, Jiangsu 215400 (CN)。

(54) Title: PACKAGING MATERIAL FOR PHOTOVOLTAIC MODULE AND METHOD FOR PREPARING PACKAGING MATERIAL

(54) 发明名称: 光伏组件用封装材料及该封装材料的制备方法

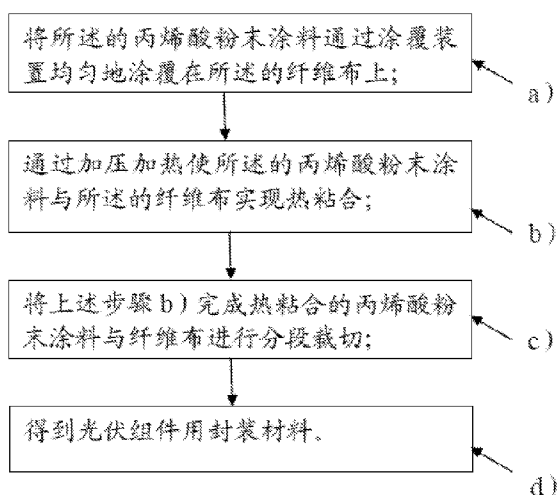


图 1

- a) Uniformly coat the fiber fabric with the acrylic powder coating by means of a coating device
- b) Realize thermal bonding between the acrylic powder coating and the fiber fabric by means of pressurization and heating
- c) Segmenting and cutting the acrylic powder coating and fiber fabric thermally bonded in step b)
- d) Obtain a photovoltaic module packaging material

(57) Abstract: Disclosed is a packaging material for a photovoltaic module, comprising the following raw materials in parts by weight: 30-50 parts of fiber fabric woven by a fiber material; and 50-70 parts of acrylic powder coating comprising an acrylic resin and a curing agent. The fiber fabric is uniformly coated with the acrylic powder coating. The present invention is low in manufacturing cost. Moreover, while meeting the prerequisites of resistance to ultraviolet radiation, aging, impact, and fire which are technical standard requirements of the photovoltaic industry, the present invention efficiently provides a lightweight packaging material for a photovoltaic module, makes installation more convenient, reduces the installation cost, and thus is very suitable for large-scale promotion and application in the photovoltaic field. Also disclosed is a method for preparing the packaging material for the photovoltaic module. The method meets the installation requirements for changing the packaging size of a photovoltaic module at will to adapt to different buildings and thus further facilitates installation and application of photovoltaic modules.

WO 2018/032731 A1

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明公开了提供一种光伏组件用封装材料, 封装材料包括下述重量份数的原料: 纤维布30-50份, 纤维布由纤维材料织造制成; 丙烯酸粉末涂料50-70份, 丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂和固化剂; 其中, 丙烯酸粉末涂料均匀地涂覆在纤维布上; 本发明不仅制造成本低, 而且在满足抗紫外、抗老化、抗冲击、防火等光伏行业技术标准要求的前提下, 有效实现了解决了光伏组件封装材料的轻量化, 提高安装的便利度, 降低安装成本, 非常适合在光伏领域规模推广应用; 本发明还公开了该光伏组件用封装材料的制备方法, 实现了光伏组件封装尺寸的任意改变以适应不同建筑的安装要求, 进一步便于光伏组件的安装应用。

## 光伏组件用封装材料及该封装材料的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于光伏领域，具体涉及一种光伏组件用封装材料，本发明还涉及了该封装材料的制备方法。

### 背景技术

[0002] 在当前社会，能源矛盾与环境问题越来越凸显，发展各类清洁能源是必然趋势。近年来，光伏行业快速发展，技术更新逐步加快，目前光伏行业正向产品多元化发展，高可靠性、高功率、低安装成本的各种功能组件研究开发已成为光伏组件发展的一种方向。

[0003] 太阳能光伏发电依靠太阳电池把光能直接转变为电能。在过去的十年中，光伏电池全球总产量以平均超过40%的年增长率增加，至2012年底全球光伏发电系统装机容量已达100GW。预计光伏发电在2030年占到世界能源供给的10%，对世界的能源供给和能源结构做出实质性的贡献。

[0004] 作为光伏领域运用的封装材料，要求其具备抗紫外、抗老化等性能，如图5所示，现有典型的光伏组件的封装结构从上往下依次包括：钢化玻璃层30c、上EVA层21c、光伏电池板层10c、下EVA层22c、背板层40c，其中：钢化玻璃层的密度达 $2.5 \text{ g/cm}^3$ ，而钢化玻璃的常用厚度为3.2mm，因而钢化玻璃玻璃每平方米重量高达8Kg，由其封装完成的光伏组件通常质量较大，其重量每平方米达到10Kg以上，加上安装支撑结构，光伏组件每平方米的重量至少达到12Kg以上，当其应用在建筑物顶部或墙面等场合中，对光伏组件的支撑结构提出了较高的要求，增加了工程建设难度以及安装的成本，具体表现为：在建筑物顶部或墙面安装过程中，存在重量重，安装劳动强度大，实施困难；特别在有一些场合由于建筑承重载荷的限制，导致无法安装光伏组件。同时，现有的光伏组件封装结构外观单一，不太容易变化以适应不同建筑美观的要求等缺点。

[0005] 目前有一些技术方案提出通过改变封装材料试图来解决光伏组件轻量化的问题，即采用高透光薄膜、透明背板替代钢化玻璃，但是在实际应用过程中，由于

这些高透光薄膜、透明背板大多仅采用EVA、POE等胶膜，如此封装后的光伏组件，在抗冲击、防火等性能上无法满足光伏行业技术标准。

[0006] 也有一些技术方案公开用于降低光伏组件的重量，如公开号为CN102516852A的中国发明专利公开了一种耐候、高导热涂层和散热太阳能背板，但是其涂层在生产过程中要用到大量溶剂，对环境污染很大，不符合绿色环保标准。又如公开号为CN102610680A的中国发明专利公开了一种UV固化耐候涂层的太阳能电池背板，但是其采用的液体涂覆工艺较复杂，不良率较高，设备投资大。再如公开号为CN102712184A、CN103346182A、CN102969382B、CN101290950B、CN103958196A等一系列中国发明专利中均采用了含氟聚合物，但含氟聚合物价格昂贵，增加了生产成本，不仅如此，上述专利所公开的仅仅只是光伏背板用材料，不透光，硬度低、刚性较弱，不适合用于替代现有的钢化玻璃。因此，有必要寻求一种光伏组件用封装材料来解决现有光伏组件封装结构中存在的封装材料重量重的问题，同时又满足抗紫外、抗老化、抗冲击、防火等光伏行业技术标准的要求。

#### 技术问题

[0007] 有鉴于此，本发明的目的在于提供一种光伏组件用封装材料，不仅制造成本低，而且在满足抗紫外、抗老化、抗冲击、防火等光伏行业技术标准要求的前提下，有效实现了解决了光伏组件封装材料的轻量化，提高安装的便利度，降低安装成本，非常适合在光伏领域规模推广应用。

[0008] 本发明的另一目的在于提供上述光伏组件用封装材料的制备方法，实现了光伏组件封装尺寸的任意改变以适应不同建筑的安装要求，进一步便于光伏组件的安装应用。

#### 问题的解决方案

##### 技术解决方案

[0009] 本发明采用的技术方案如下：

[0010] 一种光伏组件用封装材料，所述的封装材料包括下述重量份数的原料：纤维布 30-50份，所述的纤维布由纤维材料织造制成；丙烯酸粉末涂料 50-70份，所述的丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；其中，所述的丙烯酸粉末

涂料均匀地涂覆在所述的纤维布上。

- [0011] 优选地，所述的纤维布的单位面积重量范围为30-400g/m<sup>2</sup>，所述的丙烯酸粉末涂料涂覆在所述的纤维布上的单位面积重量范围为100-400 g/m<sup>2</sup>。
- [0012] 优选地，所述的纤维材料是玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的任意一种或几种的组合。
- [0013] 优选地，所述的纤维材料的单直径范围为3-23μm。
- [0014] 优选地，所述的纤维布是由纤维材料采用平纹、斜纹、缎纹、罗纹或席纹中的任意一种织造方式或几种织造方式的组合制成。
- [0015] 优选地，所述的丙烯酸树脂的折射率范围1.40-1.50，环氧当量范围为300-800g/eq，羟值范围为15-70mgKOH/g，酸值范围为15-85mgKOH/g，玻璃化温度范围为40-70°C，粘度范围为75-600Pa·s，软化点温度范围为100-120°C。
- [0016] 本发明全文所述的单位g/eq即为克/当量。
- [0017] 优选地，所述固化剂重量份占所述的丙烯酸粉末涂料重量份的5-25%，所述的固化剂是封闭型异氰酸酯、邻苯二甲酸酐、偏苯三酸酐、癸二酸、十一烷二酸、十二烷二酸、十三烷二酸、十四烷二酸、十五烷二酸、十六烷二酸、羧基聚酯、氢化环氧、GMA丙烯酸中的任意一种或几种任意配比的混合。
- [0018] 优选地，所述的丙烯酸粉末涂料还包括助剂，所述的助剂重量份占所述的丙烯酸粉末涂料重量份的0-50%，所述的助剂是聚酰胺蜡、聚烯烃蜡、酰胺改性酚脲表面活性剂、苯偶茵、聚二甲基硅氧烷、乙烯基三氯硅烷、正丁基三乙氧基硅烷、正硅酸甲酯、单烷氧基焦磷酸酯、丙烯酸脂类、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、二硬脂酰乙二胺、环氧乙烷与环氧丙烷的混合物、受阻酚、硫代二丙酸双酯、二苯酮、水杨酸酯衍生物、受阻胺、氧化铝、气相二氧化硅、二氧化硅中的任意一种或几种任意配比的混合。
- [0019] 优选地，本发明还提出一种如上所述的光伏组件用封装材料的制备方法，其中，其操作步骤包括如下：
- [0020] a)、将所述的丙烯酸粉末涂料通过涂覆装置均匀地涂覆在所述的纤维布上；
- [0021] b)、通过加压加热使所述的丙烯酸粉末涂料与所述的纤维布实现热粘合；
- [0022] c)、将上述步骤b)完成热粘合的丙烯酸粉末涂料与纤维布进行分段裁切；

[0023] d)、得到光伏组件用封装材料。

[0024] 优选地,所述热粘合过程的加压范围为0.05-0.25Mpa,所述热粘合过程的加热温度范围为90-130°C,加热时间范围为5-20秒。

## 发明的有益效果

### 有益效果

[0025] 本发明通过提出采用30-50重量份的纤维布以及均匀涂覆在纤维布上的50-70重量份的丙烯酸粉末涂料作为光伏组件的封装材料,在满足抗紫外、抗老化、抗冲击、防火等光伏行业技术标准要求的前提下,有效实现了解决了光伏组件封装材料的轻量化,且制造成本低,替代传统封装结构式的钢化玻璃,给光伏组件提供一定的刚性以保护光伏电池,如此,不但能够大大减轻光伏组件的重量,由此适应更多场合的光伏发电产品的安装,而且还能降低产品安装时的劳动强度以及提高安装的便利度,从总体上降低光伏组件的安装成本。

[0026] 本发明还通过涂覆装置把丙烯酸粉末涂料均匀地涂覆在纤维布上,再通过加压加热使丙烯酸粉末涂料与所述纤维布预粘合,最后分段裁切制得合适尺寸的光伏组件的封装材料,如此能实现光伏组件封装尺寸的任意改变以适应不同建筑的安装要求,进一步便于光伏组件的安装应用。

## 对附图的简要说明

### 附图说明

[0027] 附图1是本发明具体实施方式下光伏组件用封装材料的制备步骤框图。

[0028] 附图2是本发明具体实施方式下光伏组件用封装材料的制备设备结构示意图;

[0029] 附图3是一种应用本发明光伏组件用封装材料的光伏组件封装结构示意图;

[0030] 附图4是另一种应用本发明光伏组件用封装材料的光伏组件封装结构示意图;

[0031] 附图5是本发明背景技术所述的现有典型的光伏组件的封装结构示意图。

## 发明实施例

### 本发明的实施方式

[0032] 本发明实施例公开了一种光伏组件用封装材料,封装材料包括下述重量份数的原料:纤维布30-50份,纤维布由纤维材料织造制成;丙烯酸粉末涂料50-70份,

丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；其中，丙烯酸粉末涂料均匀地涂覆在纤维布上。

[0033] 本发明实施例通过提出采用30-50重量份的纤维布以及均匀涂覆在纤维布上的50-70重量份的丙烯酸粉末涂料作为光伏组件的封装材料，在满足抗紫外、抗老化、抗冲击、防火等光伏行业技术标准要求的前提下，有效实现了解决了光伏组件封装材料的轻量化，且制造成本低，替代传统封装结构式的钢化玻璃，给光伏组件提供一定的刚性以保护光伏电池，如此，不但能够大大减轻光伏组件的重量，由此适应更多场合的光伏发电产品的安装，而且还能降低产品安装时的劳动强度以及提高安装的便利度，从总体上降低光伏组件的安装成本。

[0034] 本发明实施例还公开了一种如上光伏组件用封装材料的制备方法，其中，其操作步骤包括如下：

[0035] a)、将丙烯酸粉末涂料通过涂覆装置均匀地涂覆在纤维布上；

[0036] b)、通过加压加热使丙烯酸粉末涂料与纤维布实现热粘合；

[0037] c)、将上述步骤b)完成热粘合的丙烯酸粉末涂料与纤维布进行分段裁切；

[0038] d)、得到光伏组件用封装材料。

[0039] 本发明实施例通过涂覆装置把丙烯酸粉末涂料均匀地涂覆在纤维布上，再通过加压加热使丙烯酸粉末涂料与所述纤维布预粘合，最后分段裁切制得合适尺寸的光伏组件的封装材料，如此能够实现光伏组件封装尺寸的任意改变以适应不同建筑的安装要求，进一步便于光伏组件的安装应用。

[0040] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0041] **实施例1：**

[0042] 一种光伏组件用封装材料，封装材料包括下述重量份数的原料：

[0043] 纤维布 30-50份，纤维布由纤维材料织造制成，优选地，在本发明实施例中，纤维布是由纤维材料采用平纹、斜纹、缎纹、罗纹或席纹中的任意一种织造方式或几种织造方式的组合制成，具体地，在本实施方式中，纤维布30份，纤维

布是由纤维材料采用平纹织造方式制成，当然地，本领域的技术人员可以根据实际需要选择其他公知的织造方式；

[0044] 优选地，在本发明实施例中，纤维布的单位面积重量范围为30-400g/m<sup>2</sup>，在确保纤维布的强度下，保证纤维布的轻量化，具体地，在本实施方式中，纤维布的单位面积重量为100 g/m<sup>2</sup>；

[0045] 优选地，在本发明实施例中，纤维材料是玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的任意一种或几种的组合，用以确保纤维布具有良好的绝缘及耐候性，符合光伏相关标准要求，具体地，在本实施方式中，纤维材料为玻璃纤维，当然地，本领域的技术人员可以根据实际需要选择其他类型的纤维材料，本发明实施例不再一一展开说明；

[0046] 优选地，在本发明实施例中，纤维材料的单丝直径范围为3-23μm，具体地，在本实施方式中，纤维材料的单丝直径为3μm，便于纤维材料的织造，以及便于得到所需要的纤维布的单位面积重量；

[0047] 丙烯酸粉末涂料 50-70份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂和固化剂，具体地，在本实施方式中，丙烯酸粉末涂料 70份；

[0048] 优选地，在本发明实施例中，丙烯酸树脂的折射率范围1.40-1.50，环氧当量范围为300-800g/eq，羟值范围为15-70mgKOH/g，酸值范围为15-85mgKOH/g，玻璃化温度范围为40-70°C，粘度范围为75-600Pa·s，软化点温度范围为100-120°C，用以确保丙烯酸树脂具有良好的绝缘及耐候性，符合光伏相关标准要求，进一步优选地，在本发明实施例中，丙烯酸树脂是羟基丙烯酸树脂、GMA（甲基丙烯酸缩水甘油酯类）丙烯酸树脂、羧基丙烯酸树脂或者双官能团丙烯酸树脂中的任意一种或几种任意配比的组合，具体地，在本实施方式中，丙烯酸树脂为GMA（甲基丙烯酸缩水甘油酯类）丙烯酸树脂，当然地，本领域的技术人员可以根据实际需要选择其他类型的丙烯酸树脂，本发明实施例不再一一例举。

[0049]

优选地，在本发明实施例中，固化剂重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的5-25%，固化剂是封闭型异氰酸酯、邻苯二甲酸酐、偏苯三酸酐、癸二酸、十一烷二酸、十二烷二酸、十三烷二酸、十四烷二酸、十五烷二酸、十六烷二酸、羧基聚

酯、氢化环氧、GMA丙烯酸中的任意一种或几种任意配比的混合，具体地，在本实施方式中，固化剂是封闭型异氰酸酯，封闭型异氰酸酯占丙烯酸粉末涂料重量份的10%，当然地，本领域的技术人员可以根据丙烯酸树脂的类型和实际情况选择其他类型的固化剂和5-25%重量比范围（包括5%和25%的端点值）内的固化剂，同样可以取得相同的技术效果，本发明实施例不再一一展开说明；

[0050] 其中，丙烯酸粉末涂料均匀地涂覆在纤维布上，丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量范围为100-400 g/m<sup>2</sup>，具体地，在本实施方式中，丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量为100 g/m<sup>2</sup>；

[0051] 当然地，在其他具体实施方式中，本发明实施例提供的丙烯酸粉末涂料还可以加入一定重量份数的助剂，优选地，助剂重量份占所述的丙烯酸粉末涂料重量份的0-50%，用于进一步提高丙烯酸粉末涂料的透明性、耐候性、绝缘性以及阻燃性，同时还可以根据光伏组件安装的实际需求，通过添加助剂来调整丙烯酸粉末涂料的颜色，进一步利于光伏组件的实际安装应用。具体地，在本发明实施时，助剂是聚酰胺蜡、聚烯烃蜡、酰胺改性酚脲表面活性剂、苯偶茵、聚二甲基硅氧烷、乙烯基三氯硅烷、正丁基三乙氧基硅烷、正硅酸甲酯、单烷氧基焦磷酸酯、丙烯酸脂类、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、二硬脂酰乙二胺、环氧乙烷与环氧丙烷的混合物、受阻酚、硫代二丙酸双酯、二苯酮、水杨酸酯衍生物、受阻胺、氧化铝、气相二氧化硅、二氧化硅中的任意一种或几种任意配比的混合，当然地，本领域的技术人员可以根据实际需要选择其他类型的助剂，本发明实施例不再具体说明。

[0052] 本发明实施例涉及的丙烯酸粉末涂料可以采用现有任意一种粉末涂料的公知制备技术来制备得到，典型的方法可以采用预混、熔融挤出、磨粉等工序后制备得到，具体地，在本实施方式中，将丙烯酸树脂与固化剂进行预混，优选地，预混时间可以选择在2-10分钟之间（若丙烯酸粉末涂料含有助剂，也一同进行预混），然后将预混后的混合物用螺杆挤出机挤出并压成薄片，优选地，挤出机的长径比可以选择在15: 1-50: 1之间，挤出机的加热温度选择在80-120°C之间，螺杆转速选择在200-800rpm；最后将薄片粉碎成小片料进入磨粉机磨成一定粒径的粉末涂料，优选地，磨粉机的转速选择在50-150rpm，优选地，丙烯酸粉

末涂料成品的粒径范围控制在35-300 $\mu\text{m}$ 之间。当然地，还可以采用其他工艺参数或粉末涂料制备工艺来制备得到丙烯酸粉末涂料，相信这些都是本领域技术人员的常规技术选择，因此，丙烯酸粉末涂料的制备过程本文不再详细展开描述。

[0053] 请参见图1所示，在本具体实施方式中，如上的光伏组件用封装材料的制备方法，其中，其操作步骤包括如下：

[0054] a)、将丙烯酸粉末涂料通过涂覆装置均匀地涂覆在纤维布上；

[0055] b)、通过加压加热使丙烯酸粉末涂料与纤维布实现热粘合；

[0056] c)、将上述步骤b)完成热粘合的丙烯酸粉末涂料与纤维布进行分段裁切；

[0057] d)、得到光伏组件用封装材料。

[0058] 需要说明的是，在本发明实施例中，热粘合过程需采用合适范围的加压、加热控制，因为只有合适的压力和温度情况下，才能使丙烯酸粉末涂料与纤维布之间实现较好地热熔粘合过程，最终确保满足制备光伏组件封装过程中的层压工艺的要求，从而得到真正能适用于光伏电池组件封装的封装材料。因此，优选地，在本发明实施例中，热粘合过程的加压范围为0.05-0.25Mpa，热粘合过程的加热温度范围为90-130 $^{\circ}\text{C}$ ，加热时间范围为5-20秒，具体地，在本实施方式中，热粘合过程的加压压力为0.05Mpa，热粘合过程的加热温度为130 $^{\circ}\text{C}$ ，加热时间范围为5秒。

[0059] 优选地，在本发明实施例中，光伏组件用封装材料的制备方法采用如图2所示的设备，在实际实施时，将纤维布放入纤维进料机51中，将丙烯酸粉末涂料通过涂覆装置52均匀地涂覆在纤维进料机51所输出的纤维布上，然后通过热熔复合机53加压加热使丙烯酸粉末涂料与纤维布实现热粘合，将完成热粘合的丙烯酸粉末涂料与纤维布进行分段裁切，即得到光伏组件用封装材料。在本发明其他具体实施例中，涂覆装置也可以采用撒粉头，此时涂覆装置是以撒粉的形式实现涂覆过程，实现将丙烯酸粉末涂料均匀地涂覆在纤维布上。当然地，本领域的技术人员也可以根据实际需要选用现有任意一种公知的设备来完成本发明所公开的光伏组件用封装材料的制备。

[0060] 请进一步参见如图3所示的应用本实施例的光伏组件用封装材料的光伏组件封

装结构示意图，该光伏封装结构从上往下依次包括：由本实施例制成的封装材料层30a、上EVA层21a、光伏电池板层10a、下EVA层22a、背板层40a，其中，封装材料层30a取代了钢化玻璃层。本领域的技术人员可以根据实际需要以及结合安装场所的条件将本发明实施例得到的封装材料用于替代其他封装层结构或其他材料相结合应用于替代其他层结构，本发明不做具体限制。进一步参见图4所示另一种应用本实施例的光伏组件用封装材料的光伏组件封装结构示意图，该光伏封装结构从上往下依次包括：由本实施例制成的上封装材料层31b、上EVA层21b、光伏电池板层10b、下EVA层22b、下封装材料层32b，其中，上封装材料层31b和下封装材料层32b分别取代了钢化玻璃层和背板层。

[0061] **实施例2:**

[0062] 在本实施例2中，封装材料包括下述重量份数的原料:

[0063] 纤维布 35份，是由纤维材料采用斜纹织造方式制成;

[0064] 纤维布的单位面积重量为30 g/m<sup>2</sup>;

[0065] 纤维材料为碳纤维;

[0066] 纤维材料的单丝直径为5 $\mu$ m;

[0067] 丙烯酸粉末涂料 65份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂;

[0068] 丙烯酸树脂为羟基丙烯酸树脂;

[0069] 固化剂为邻苯二甲酸酐，邻苯二甲酸酐重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的15%

[0070] 助剂为聚酰胺蜡等，聚酰胺蜡重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的10%;

[0071] 丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量为150 g/m<sup>2</sup>;

[0072] 在本具体实施方式的光伏组件用封装材料的制备方法中，热粘合过程的加压压力为0.1Mpa，热粘合过程的加热温度为120°C，加热时间为8秒;

[0073] 本实施例2的其余技术方案与上述实施例1相同。

[0074] **实施例3:**

[0075] 在本实施例3中，封装材料包括下述重量份数的原料:

[0076] 纤维布 40份，是由纤维材料采用缎纹织造方式制成;

[0077] 纤维布的单位面积重量为50 g/m<sup>2</sup>;

- [0078] 纤维材料为芳纶纤维；
- [0079] 纤维材料的单丝直径为 $8\mu\text{m}$ ；
- [0080] 丙烯酸粉末涂料 60份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；
- [0081] 丙烯酸树脂为双官能团丙烯酸树脂；
- [0082] 固化剂为偏苯三酸酐，偏苯三酸酐重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的18%，
- [0083] 助剂为聚烯烃蜡等，聚烯烃蜡等重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的15%；
- [0084] 丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量为 $200\text{ g/m}^2$ ；
- [0085] 在本具体实施方式的光伏组件用封装材料的制备方法中，热粘合过程的加压压力为 $0.15\text{Mpa}$ ，热粘合过程的加热温度为 $100^\circ\text{C}$ ，加热时间为10秒；
- [0086] 本实施例3的其余技术方案与上述实施例1相同。
- [0087] **实施例4：**
- [0088] 在本实施例4中，封装材料包括下述重量份数的原料：
- [0089] 纤维布 45份，是由纤维材料采用罗纹织造方式制成；
- [0090] 纤维布的单位面积重量为 $80\text{ g/m}^2$ ；
- [0091] 纤维材料的单丝直径为 $10\mu\text{m}$ ；
- [0092] 丙烯酸粉末涂料 55份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；
- [0093] 固化剂为癸二酸，癸二酸重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的22%，
- [0094] 助剂为酰胺改性酚脲表面活性剂等，酰胺改性酚脲表面活性剂等重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的10%；
- [0095] 丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量为 $250\text{ g/m}^2$ ；
- [0096] 在本具体实施方式的光伏组件用封装材料的制备方法中，热粘合过程的加压压力为 $0.18\text{Mpa}$ ，热粘合过程的加热温度为 $115^\circ\text{C}$ ，加热时间为8秒；
- [0097] 本实施例4的其余技术方案与上述实施例1相同。
- [0098] **实施例5：**
- [0099] 在本实施例5中，封装材料包括下述重量份数的原料：
- [0100] 纤维布 50份，是由纤维材料采用席纹织造方式制成；
- [0101] 纤维布的单位面积重量为 $120\text{g/m}^2$ ；
- [0102] 纤维材料的单丝直径为 $13\mu\text{m}$ ；

- [0103] 丙烯酸粉末涂料 50份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；
- [0104] 固化剂为十一烷二酸，十一烷二酸重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的25%，
- [0105] 助剂为苯偶茵等，苯偶茵等重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的35%；
- [0106] 丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量为300 g/m<sup>2</sup>；
- [0107] 在本具体实施方式的光伏组件用封装材料的制备方法中，热粘合过程的加压压力为0.2Mpa，热粘合过程的加热温度为118°C，加热时间为6秒；
- [0108] 本实施例5的其余技术方案与上述实施例1相同。
- [0109] **实施例6：**
- [0110] 在本实施例6中，封装材料包括下述重量份数的原料：
- [0111] 纤维布 38份，是由纤维材料采用平纹和斜纹织造方式组合制成；
- [0112] 纤维布的单位面积重量为150g/m<sup>2</sup>；
- [0113] 纤维材料的单丝直径为16μm；
- [0114] 丙烯酸粉末涂料 62份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；
- [0115] 固化剂为十二烷二酸，十二烷二酸重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的16%，
- [0116] 助剂为聚二甲基硅氧烷等，聚二甲基硅氧烷等重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的50%；
- [0117] 丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量为350 g/m<sup>2</sup>；
- [0118] 在本具体实施方式的光伏组件用封装材料的制备方法中，热粘合过程的加压压力为0.25Mpa，热粘合过程的加热温度为95°C，加热时间为15秒；
- [0119] 本实施例6的其余技术方案与上述实施例1相同。
- [0120] **实施例7：**
- [0121] 在本实施例7中，封装材料包括下述重量份数的原料：
- [0122] 纤维布 33份，是由纤维材料采用平纹和缎纹织造方式组合制成；
- [0123] 纤维布的单位面积重量为180g/m<sup>2</sup>；
- [0124] 纤维材料的单丝直径为18μm；
- [0125] 丙烯酸粉末涂料 67份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；
- [0126] 丙烯酸树脂为羟基丙烯酸树脂；
- [0127] 固化剂为十三烷二酸，十三烷二酸重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的18%；

- [0128] 助剂为二氧化硅等，助剂重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的45%；
- [0129] 丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量为400 g/m<sup>2</sup>；
- [0130] 在本具体实施方式的光伏组件用封装材料的制备方法中，热粘合过程的加压压力为0.22Mpa，热粘合过程的加热温度为105°C，加热时间为20秒；
- [0131] 本实施例7的其余技术方案与上述实施例1相同。
- [0132] **实施例8：**
- [0133] 在本实施例8中，封装材料包括下述重量份数的原料：
- [0134] 纤维布 42份，是由纤维材料采用平纹和缎纹织造方式组合制成；
- [0135] 纤维布的单位面积重量为200g/m<sup>2</sup>；
- [0136] 纤维材料的单丝直径为18μm；
- [0137] 丙烯酸粉末涂料 58份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；
- [0138] 丙烯酸树脂为双官能团丙烯酸树脂；
- [0139] 固化剂为十四烷二酸，十四烷二酸重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的20%；
- [0140] 助剂为受阻酚等，助剂重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的10%；
- [0141] 在本具体实施方式的光伏组件用封装材料的制备方法中，热粘合过程的加压压力为0.16Mpa，热粘合过程的加热温度为98°C，加热时间为18秒；
- [0142] 本实施例8的其余技术方案与上述实施例1相同。
- [0143] **实施例9：**
- [0144] 在本实施例9中，封装材料包括下述重量份数的原料：
- [0145] 纤维布 48份，是由纤维材料采用缎纹和罗纹织造方式组合制成；
- [0146] 纤维布的单位面积重量为250g/m<sup>2</sup>；
- [0147] 纤维材料为碳纤维；
- [0148] 纤维材料的单丝直径为20μm；
- [0149] 丙烯酸粉末涂料 52份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；
- [0150] 固化剂为十五烷二酸，十五烷二酸重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的22%；
- [0151] 助剂为丙烯酸脂类、酚醛树脂和脲醛树脂的混合，助剂重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的38%；
- [0152] 在本具体实施方式的光伏组件用封装材料的制备方法中，热粘合过程的加压压

力为0.18Mpa，热粘合过程的加热温度为100°C，加热时间为16秒；

[0153] 本实施例9的其余技术方案与上述实施例1相同。

[0154] **实施例10：**

[0155] 在本实施例10中，封装材料包括下述重量份数的原料：

[0156] 纤维布 46份，是由纤维材料采用平纹、斜纹和席纹织造方式组合制成；

[0157] 纤维布的单位面积重量为300g/m<sup>2</sup>；

[0158] 纤维材料为玻璃纤维和芳纶纤维的组合；

[0159] 纤维材料的单丝直径为23μm；

[0160] 丙烯酸粉末涂料 54份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；

[0161] 丙烯酸树脂为羟基丙烯酸树脂和GMA丙烯酸树脂的混合；

[0162] 固化剂为十五烷二酸和十六烷二酸的混合，固化剂重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的25%；

[0163] 助剂为三聚氰胺甲醛树脂和二硬脂酰乙二胺的混合，助剂重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的15%；

[0164] 本实施例10的其余技术方案与上述实施例1相同。

[0165] **实施例11：**

[0166] 在本实施例11中，封装材料包括下述重量份数的原料：

[0167] 纤维布 36份，是由纤维材料采用平纹、斜纹和席纹织造方式组合制成；

[0168] 纤维布的单位面积重量为350g/m<sup>2</sup>；

[0169] 纤维材料为玻璃纤维和碳纤维的组合；

[0170] 纤维材料的单丝直径为14μm；

[0171] 丙烯酸粉末涂料 64份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；

[0172] 丙烯酸树脂是羟基丙烯酸树脂；

[0173] 固化剂为羧基聚酯，羧基聚酯重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的18%；

[0174] 助剂为环氧乙烷与环氧丙烷的混合物，助剂重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的10%；

[0175] 本实施例11的其余技术方案与上述实施例1相同。

[0176] **实施例12：**

[0177] 在本实施例12中，封装材料包括下述重量份数的原料：

[0178] 纤维布 35份，是由纤维材料采用平纹、斜纹和席纹织造方式组合制成；

[0179] 纤维布的单位面积重量为 $400\text{g/m}^2$ ；

[0180] 纤维材料的单丝直径为 $23\mu\text{m}$ ；

[0181] 丙烯酸粉末涂料 65份，丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；

[0182] 助剂为受阻酚、硫代二丙酸双酯、二苯酮、水杨酸酯衍生物、受阻胺、氧化铝和气相二氧化硅的混合物，助剂重量份占丙烯酸粉末涂料重量份的10%；

[0183] 本实施例12的其余技术方案与上述实施例1相同。

[0184] **实施例13：**

[0185] 本实施例13的其余技术方案与上述实施例1相同，区别仅在于，在本实施例13中，纤维布的单位面积重量为 $130\text{g/m}^2$ ，丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量为 $180\text{g/m}^2$ 。

[0186] **实施例14：**

[0187] 本实施例14的其余技术方案与上述实施例2相同，区别仅在于，在本实施例14中，纤维布的单位面积重量为 $80\text{g/m}^2$ ，丙烯酸粉末涂料涂覆在纤维布上的单位面积重量为 $280\text{g/m}^2$ 。

[0188] 本实施例14的其余技术方案与上述实施例2相同。

[0189] **比较例1：**

[0190] 本比较例1采用背景技术所述的现有典型的光伏组件的封装材料。

[0191] **比较例2：**

[0192] 本比较例2采用背景技术所述的EVA胶膜封装材料。

[0193] **比较例3：**

[0194] 本比较例3采用背景技术所述的POE胶膜封装材料。

[0195] **比较例4：**

[0196] 本比较例4的其余技术方案与上述实施例1相同，区别仅在于，在本比较例4中，封装材料包括纤维布30份和常规商业化的环氧粉末涂料。

#### 工业实用性

[0197] 本发明针对上述实施例以及比较例进行了实施效果测试，其测试结果如下表1

[0198] 表1 各类封装材料应用与光伏组件封装的实施效果对比

□

测试项目	封装材料	抗冲击性			防火性	粘胶强度	拉伸强度	断裂伸长率	耐候性测试
		外观	最大冲击力	绝缘电阻					
实施例1	△kg/m <sup>2</sup> 环氧树脂	无开裂	≤5%	≥40MΩ·m	自熄性、不起燃	通过	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例2	△kg/m <sup>2</sup> 环氧树脂	无开裂	≤5%	≥40MΩ·m	自熄性、不起燃	通过	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例3	△kg/m <sup>2</sup> 环氧树脂	无开裂	≤5%	≥40MΩ·m	自熄性、不起燃	通过	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例4	△kg/m <sup>2</sup> 环氧树脂	无开裂	≤5%	≥40MΩ·m	自熄性、不起燃	通过	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例5	△kg/m <sup>2</sup> 环氧树脂	无开裂	≤5%	≥40MΩ·m	自熄性、不起燃	通过	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例6	△kg/m <sup>2</sup> 环氧树脂	无开裂	≤5%	≥40MΩ·m	自熄性、不起燃	通过	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例7	△kg/m <sup>2</sup> 环氧树脂	无开裂	≤5%	≥40MΩ·m	自熄性、不起燃	通过	25-35Mpa	150-250%	通过

		无严重缺陷			合格				
实施例8	$\Delta \text{kg/m}^2$ , 小于或等于	无严重缺陷	$\leq 5\%$	$\geq 40\text{M}$ $0 \cdot \text{g}^2$	合格, 不合格	通过 H	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例9	$\Delta \text{kg/m}^2$ , 小于或等于	无严重缺陷	$\leq 5\%$	$\geq 40\text{M}$ $0 \cdot \text{g}^2$	合格, 不合格	通过 H	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例10	$\Delta \text{kg/m}^2$ , 小于或等于	无严重缺陷	$\leq 5\%$	$\geq 40\text{M}$ $0 \cdot \text{g}^2$	合格, 不合格	通过 H	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例11	$\Delta \text{kg/m}^2$ , 小于或等于	无严重缺陷	$\leq 5\%$	$\geq 40\text{M}$ $0 \cdot \text{g}^2$	合格, 不合格	通过 H	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例12	$\Delta \text{kg/m}^2$ , 小于或等于	无严重缺陷	$\leq 5\%$	$\geq 40\text{M}$ $0 \cdot \text{g}^2$	合格, 不合格	通过 H	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例13	$\Delta \text{kg/m}^2$ , 小于或等于	无严重缺陷	$\leq 5\%$	$\geq 40\text{M}$ $0 \cdot \text{g}^2$	合格, 不合格	通过 H	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例14	$\Delta \text{kg/m}^2$ , 小于或等于	无严重缺陷	$\leq 5\%$	$\geq 40\text{M}$ $0 \cdot \text{g}^2$	合格, 不合格	通过 H	25-35Mpa	150-250%	通过
实施例1	$\Delta \text{kg/m}^2$ , 差值最大	无严重缺陷	$\leq 5\%$	$\geq 40\text{M}$ $0 \cdot \text{g}^2$	合格, 不合格	通过 H	42kpa	2-3%	通过

		陷			助燃				
比较 例 2	$\leq 1\text{kg/m}^2$ 便 于安装	无严 重裂 陷	$> 5\%$	$< 40\text{M}$ $\text{Pa} \cdot \text{m}^2$	易燃烧	1H, 未通 过	16Mpa	550%	通过
比较 例 3	$\leq 1\text{kg/m}^2$ 便 于安装	无严 重裂 陷	$> 5\%$	$< 40\text{M}$ $\text{Pa} \cdot \text{m}^2$	易燃烧	1H, 未通 过	18Mpa	350%	通过
比较 例 4	$\leq 1\text{kg/m}^2$ 便 于安装	无严 重裂 陷	$\leq 5\%$	$\geq 40\text{M}$ $\text{Pa} \cdot \text{m}^2$	自熄 性、不 助燃	通过 1H	80-90Mpa	50-70%	未通过

[0199] 本发明全文所述的封装结构重量是指光伏组件用封装材料单位平方的重量；所述的抗冲击性能测试是指将标准直径为25mm、质量为7.53g的冰球以23.0m/s的速度发射出去，撞击完成封装的光伏组件11个位置，通过外观、最大功率衰减和绝缘电阻等三个方面要求来判断光伏组件的抗冲击性能；所述的防火性是通过UL1703标准检测得到的结果；所述的铅笔硬度是ASTM D3363-2005(R2011)标准检测得到的结果；所述的拉伸强度是GB/T 1040.3-2006标准检测得到的结果；所述的断裂伸长率是通过GB/T 1040.3-2006标准检测得到的结果。

[0200] 从表1中数据可明显看出，本发明实施例在满足抗紫外、抗老化、抗冲击、防火等光伏行业技术标准要求的前提下，有效实现了解决了光伏组件封装材料的轻量化，且制造成本低，替代传统封装结构式的钢化玻璃，给光伏组件提供一定的刚性以保护光伏电池，如此，不但能够大大减轻光伏组件的重量，由此适应更多场合的光伏发电产品的安装，而且还能降低产品安装时的劳动强度以及提高安装的便利度，从总体上降低光伏组件的安装成本。

[0201] 需要进一步强调的是，本发明实施例通过涂覆装置把丙烯酸粉末涂料均匀地涂覆在纤维布上，再通过加压加热使丙烯酸粉末涂料与纤维布预粘合，最后分段裁切制得合适尺寸的光伏组件的封装材料，如此能够实现光伏组件封装尺寸的任意改变以适应不同建筑的安装要求，进一步便于光伏组件的安装应用。

[0202] 虽然本实施例得到的材料应用于光伏组件的封装能够取得优异的实施效果，但

光伏领域并不是该材料的唯一应用领域，本领域技术人员根据实际应用领域需要，同时基于本发明所公开的光伏组件用封装材料所具备的特性和所实现的技术效果，完全可以将本发明应用在其他合适的领域中，这种应用不需要付出任何创造性劳动，仍然属于本发明的精神，因此这种应用同样被认为本发明的权利保护范围。

[0203] 对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0204] 此外，应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施例中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种光伏组件用封装材料，其特征在于，所述的封装材料包括下述重量份数的原料：  
纤维布 30-50份，所述的纤维布由纤维材料织造制成；  
丙烯酸粉末涂料 50-70份，所述的丙烯酸粉末涂料包括丙烯酸树脂、固化剂和助剂；  
其中，所述的丙烯酸粉末涂料均匀地涂覆在所述的纤维布上。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的光伏组件用封装材料，其特征在于，所述的纤维布的单位面积重量范围为30-400g/m<sup>2</sup>，所述的丙烯酸粉末涂料涂覆在所述的纤维布上的单位面积重量范围为100-400 g/m<sup>2</sup>。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的光伏组件用封装材料，其特征在于，所述的纤维材料是玻璃纤维、碳纤维和芳纶纤维中的任意一种或几种的组合。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的光伏组件用封装材料，其特征在于，所述的纤维材料的单丝直径范围为3-23 $\mu$ m。
- [权利要求 5] 如权利要求1所述的光伏组件用封装材料，其特征在于，所述的纤维布是由纤维材料采用平纹、斜纹、缎纹、罗纹或席纹中的任意一种织造方式或几种织造方式的组合制成。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的光伏组件用封装材料，其特征在于，所述的丙烯酸树脂的折射率范围1.40-1.50，环氧当量范围为300-800g/eq，羟值范围为15-70mgKOH/g，酸值范围为15-85mgKOH/g，玻璃化温度范围为40-70 C，粘度范围为75-600Pa s，软化点温度范围为100-120°C。
- [权利要求 7] 如权利要求1所述的光伏组件用封装材料，其特征在于，所述固化剂重量份占所述的丙烯酸粉末涂料重量份的5-25%，所述的固化剂是封闭型异氰酸酯、邻苯二甲酸酐、偏苯三酸酐、癸二酸、十一烷二酸、十二烷二酸、十三烷二酸、十四烷二酸、十五烷二酸、十六烷二酸、羧基聚酯、氢化环氧、GMA丙烯酸中的任意一种或几种任意配比的混合。
- [权利要求 8] 如权利要求7所述的光伏组件用封装材料，其特征在于，所述的丙烯

酸粉末涂料还包括助剂，所述的助剂重量份占所述的丙烯酸粉末涂料重量份的0-50%，所述的助剂是聚酰胺蜡、聚烯烃蜡、酰胺改性酚脲表面活性剂、苯偶茵、聚二甲基硅氧烷、乙烯基三氯硅烷、正丁基三乙氧基硅烷、正硅酸甲酯、单烷氧基焦磷酸酯、丙烯酸脂类、酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、二硬脂酰乙二胺、环氧乙烷与环氧丙烷的混合物、受阻酚、硫代二丙酸双酯、二苯酮、水杨酸酯衍生物、受阻胺、氧化铝、气相二氧化硅、二氧化硅中的任意一种或几种任意配比的混合。

[权利要求 9]

一种如权利要求1-8任意一项所述的光伏组件用封装材料的制备方法，其特征在于，其操作步骤包括如下：

- a)、将所述的丙烯酸粉末涂料通过涂覆装置均匀地涂覆在所述的纤维布上；
- b)、通过加压加热使所述的丙烯酸粉末涂料与所述的纤维布实现热粘合；
- c)、将上述步骤b)完成热粘合的丙烯酸粉末涂料与纤维布进行分段裁切；
- d)、得到光伏组件用封装材料。

[权利要求 10]

如权利要求9所述的光伏组件用封装材料的制备方法，其特征在于，所述热粘合过程的加压范围为0.05-0.25Mpa，所述热粘合过程的加热温度范围为90-130°C，加热时间范围为5-20秒。

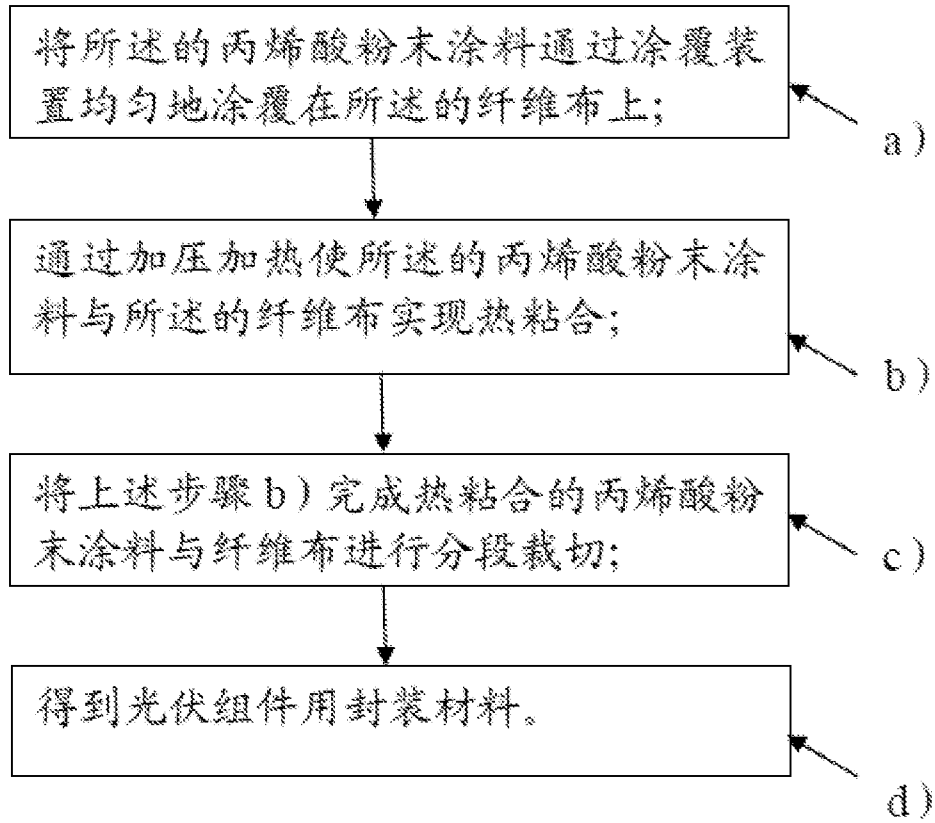


图 1

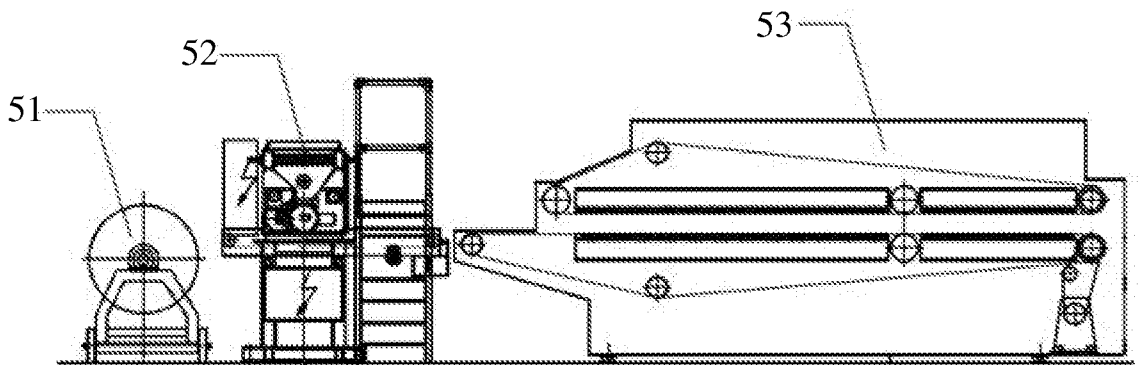


图 2

30a
21a
10a
22a
40a

**图 3**

31b
21b
10b
22b
32b

**图 4**

30c
21c
10c
22c
40c

**图 5**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/072149

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/048 (2014.01) i; H01L 31/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, SIPOABS, VEN: 纤维布, fiber cloth, 丙烯酸, polyacrylic, acrylic, 粉末, powder, 涂料, coating, paint

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106299000 A (TIGER DRYLAC (TAICANG) CO., LTD. et al.) 04 January 2017 (04.01.2017), entire document	1-10
X	CN 105637653 A (DAS ENERGY GMBH) 01 June 2016 (01.06.2016), description, paragraphs [0007]-[0037] and figure 1	1-10
A	CN 102456758 A (DU PONT APOLLO LTD.) 16 May 2012 (16.05.2012), entire document	1-10
A	CN 102315285 A (ALLSTAR TECH. (ZHONGSHAN) CO., LTD.) 11 January 2012 (11.01.2012), entire document	1-10
A	CN 103059676 A (LUCKY FILM CO., LTD.) 24 April 2013 (24.04.2013), entire document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;”document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search  
12 April 2017

Date of mailing of the international search report  
28 April 2017

Name and mailing address of the ISA  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer  
ZHOU, Jiang  
Telephone No. (86-10) 62411586

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/072149

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106299000 A	04 January 2017	None	
CN 105637653 A	01 June 2016	DK 2863443 T3	15 August 2016
		HR P20160946 T1	07 October 2016
		AU 2014336133 A1	02 June 2016
		EP 2863443 B1	27 April 2016
		EP 3058597 A1	24 August 2016
		TW 201517282 A	01 May 2015
		US 2016254404 A1	01 September 2016
		CA 2926526 A1	23 April 2015
		WO 2015055750 A1	23 April 2015
		JP 2016535439 A	10 November 2016
		EP 2863443 A1	22 April 2015
		SI 2863443 T1	30 September 2016
		IN 201617013937 A	31 August 2016
CN 102456758 A	16 May 2012	HK 1204144 A0	06 November 2015
		AR 98049 A1	27 April 2016
		US 2012090778 A1	19 April 2012
CN 102315285 A	11 January 2012	CN 102315285 B	19 June 2013
CN 103059676 A	24 April 2013	CN 103059676 B	28 October 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/072149

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01L 31/048(2014.01)i; H01L 31/18(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, SIPOABS, VEN; 纤维布, fiber cloth, 丙烯酸, polyacrylic, acrylic, 粉末, powder, 涂料, coating, paint</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106299000 A (老虎粉末涂料制造太仓有限公司等) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105637653 A (DAS能源有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第[0007]段—第[0037]段, 及附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102456758 A (杜邦太阳能有限公司) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102315285 A (新高电子材料中山有限公司) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103059676 A (乐凯胶片股份有限公司) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:          “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件          “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利          “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)          “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件          “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件          “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件          “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性          “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106299000 A (老虎粉末涂料制造太仓有限公司等) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-10	X	CN 105637653 A (DAS能源有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第[0007]段—第[0037]段, 及附图1	1-10	A	CN 102456758 A (杜邦太阳能有限公司) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 全文	1-10	A	CN 102315285 A (新高电子材料中山有限公司) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文	1-10	A	CN 103059676 A (乐凯胶片股份有限公司) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 106299000 A (老虎粉末涂料制造太仓有限公司等) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-10																		
X	CN 105637653 A (DAS能源有限公司) 2016年 6月 1日 (2016 - 06 - 01) 说明书第[0007]段—第[0037]段, 及附图1	1-10																		
A	CN 102456758 A (杜邦太阳能有限公司) 2012年 5月 16日 (2012 - 05 - 16) 全文	1-10																		
A	CN 102315285 A (新高电子材料中山有限公司) 2012年 1月 11日 (2012 - 01 - 11) 全文	1-10																		
A	CN 103059676 A (乐凯胶片股份有限公司) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 全文	1-10																		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																			
2017年 4月 12日	2017年 4月 28日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																			
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	周江																			
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62411586																			

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/072149

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106299000	A	2017年 1月 4日	无			
CN	105637653	A	2016年 6月 1日	DK	2863443	T3	2016年 8月 15日
				HR	P20160946	T1	2016年 10月 7日
				AU	2014336133	A1	2016年 6月 2日
				EP	2863443	B1	2016年 4月 27日
				EP	3058597	A1	2016年 8月 24日
				TW	201517282	A	2015年 5月 1日
				US	2016254404	A1	2016年 9月 1日
				CA	2926526	A1	2015年 4月 23日
				WO	2015055750	A1	2015年 4月 23日
				JP	2016535439	A	2016年 11月 10日
				EP	2863443	A1	2015年 4月 22日
				SI	2863443	T1	2016年 9月 30日
				IN	201617013937	A	2016年 8月 31日
				HK	1204144	A0	2015年 11月 6日
				AR	98049	A1	2016年 4月 27日
CN	102456758	A	2012年 5月 16日	US	2012090778	A1	2012年 4月 19日
CN	102315285	A	2012年 1月 11日	CN	102315285	B	2013年 6月 19日
CN	103059676	A	2013年 4月 24日	CN	103059676	B	2015年 10月 28日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)