(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
2020 年 1 月 16 日 (16.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/010706 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 31/042 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/107013

(22) 国际申请日: 2018 年 9 月 21 日 (21.09.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810763084.2 2018年7月12日 (12.07.2018) CN

(71) 申请人: 北京铂阳顶荣光伏科技有限公司(**BEIJING APOLLO DING RONG SOLAR TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: **霍艳寅(HUO, Yanyin)**; 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室由北京铂阳顶荣光伏科技有限公司转交, Beijing 100176 (CN)。 **代凤玉(DAI, Fengyu)**; 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室由北京铂阳顶荣光伏科技有限公司转交, Beijing 100176 (CN)。 **王运方(WANG, Yunfang)**; 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室由北京铂阳顶荣光伏科技有限公司转交, Beijing 100176 (CN)。 **曹志峰(CAO, Zhifeng)**; 中国北京市北京经济技术开发区荣昌东街7号院6号楼3001室由北京铂阳顶荣光伏科技有限公司转交, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京律智知识产权代理有限公司 (**BEIJING INTELLEGAL INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.**); 中国北京市朝阳区慧忠路5号B1605、B1606、B1607, Beijing 100101 (CN)。

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) **Title:** CURVED PHOTOVOLTAIC ASSEMBLY AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) **发明名称**: 曲面光伏组件及其制备方法

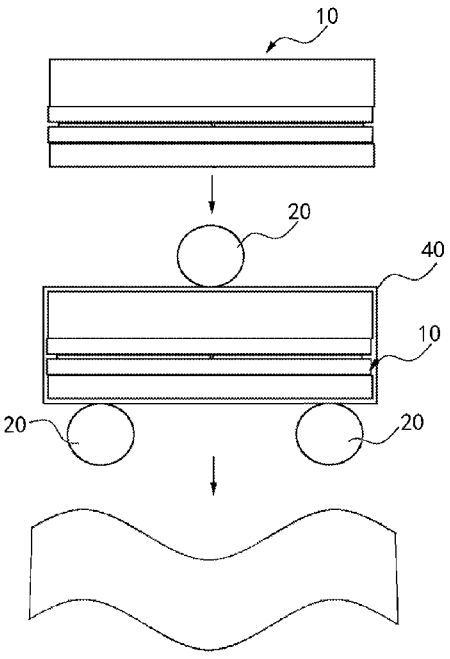

图 4

(57) **Abstract:** The present invention provides a curved photovoltaic assembly and a preparation method therefor. The preparation method comprises: providing a back plate layer, a flexible photovoltaic chip and a light-transmitting layer in a stacked manner, so as to form a planar photovoltaic assembly; and forming the planar photovoltaic assembly into a curved body by means of hot pressing, so as to prepare the curved photovoltaic assembly. By means of the preparation method for the curved photovoltaic assembly according to an embodiment of the present invention, the layers of the photovoltaic assembly can be directly and integrally shaped to make a desired curved shape, thereby avoiding the cumbersome steps of separately shaping and then laminating, simplifying the process, reducing the cost, and saving time.

(57) **摘要**: 本发明提供了一种曲面光伏组件及其制备方法，该制备方法包括：层叠设置背板层、柔性光伏芯片和透光层，形成平面光伏组件；以及将所述平面光伏组件通过热压形成曲面体，制得所述曲面光伏组件。本发明一实施方式的曲面光伏组件的制备方法，可直接将光伏组件的各层一体定型，制成所需的曲面状，避免了分别定型、再进行合片的繁琐步骤，简化了工艺，降低了成本，节约了时间。

WO 2020/010706 A1

[见续页]

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))。

曲面光伏组件及其制备方法

技术领域

本发明涉及光伏组件，具体为一种曲面光伏组件及其制备方法。

背景技术

目前在建筑中注入绿色元素(诸如太阳能)已成为建筑发展的趋势。绿色建筑有其丰富的内涵，洁净能源，尤其是太阳能的合理、高效利用是绿色建筑的重要内容。太阳能薄膜发电建筑的产生是建筑物设计领域超越能源意识的新型设计意识，对人类生态环境起着重要作用。光伏并网和建筑一体化的发展，标志着太阳能薄膜发电由边远地区向城市过渡，由补充能源向替代能源过渡，人类社会向可持续发展的能源体系过渡。

太阳能薄膜发电曲面玻璃瓦应用技术作为一种新型的技术，在建筑学上是一种新的可行的选择。太阳能薄膜发电曲面玻璃瓦应用技术是利用太阳光这种巨大的可再生能源来产生电力，其太阳能薄膜发电曲面玻璃瓦既可以安装在建筑物上，又可以作为多功能建筑材料构成实际的建筑物部件。

太阳能薄膜发电曲面玻璃瓦产品及安装系统即通过建筑物，主要是利用屋顶与太阳能薄膜发电集成起来，使建筑物自身利用绿色、环保的太阳能资源产生电力。

有现有技术公开了模块化曲面光伏瓦，前板和背板均为玻璃材质，质量重，形成曲面有较大的破裂风险，成本高。还有现有技术公开了一种曲面柔性基屋顶太阳能薄膜发电光伏瓦的制备方法，需将太阳能芯片、背板等各层分别制成曲面状，再进行合片，工艺较为复杂，变形过程中存在玻璃破裂风险，成品率低。

发明内容

本发明的一个主要目的在于提供一种曲面光伏组件的制备方法，包括：提供背板层、柔性光伏芯片和透光层，所述透光层的材料是热塑性材料；层叠敷设背板层、柔性光伏芯片和透光层，形成平面光伏组件；以及将所述平面光伏组件通过热压形成曲面体，制得所述曲面光伏组件。

根据本发明一实施方式，通过在所述透光层和/或所述背板层设置挤压模具，使得所述平面光伏组件在热压过程中被挤压成所述曲面体。

根据本发明一实施方式，所述挤压模具设置为使所述平面光伏组件被挤压形成拱形或

波浪状曲面。

根据本发明一实施方式，在所述透光层和所述背板层设置多个相互平行的挤压模具，所述透光层上的挤压模具与所述背板层上的挤压模具沿所述光伏组件边长方向交替排布。

根据本发明一实施方式，所述挤压模具挤压形成由多个圆弧体组成的波浪状曲面，两相邻所述圆弧体的圆心分别位于所述曲面体的两侧。

根据本发明一实施方式，所述圆弧体的圆弧的度数为60～120°。

根据本发明一实施方式，所述多个圆弧体包括依次相连的第一圆弧体、第二圆弧体和第三圆弧体；所述第一圆弧体和第三圆弧体的圆弧的圆心位于所述背板层一侧，所述第二圆弧体的圆弧的圆心位于所述透光层一侧；或者，所述第一圆弧体和第三圆弧体的圆弧的圆心位于所述透光层一侧，所述第二圆弧体的圆弧的圆心位于所述背板层一侧。

根据本发明一实施方式，所述热压工艺在真空度小于100帕的压强下进行。

根据本发明一实施方式，所述热压处理在柔性密封袋中进行。

根据本发明一实施方式，所述热压包括预热工艺，所述预热工艺的加热温度为110～130℃。

根据本发明一实施方式，所述预热工艺包括将所述平面光伏组件在110～130℃的温度下保持5～15分钟。

根据本发明一实施方式，所述热压包括在所述预热工艺之后进行的持续加热工艺、挤压成型工艺和冷却工艺。

根据本发明一实施方式，所述持续加热工艺的温度为140～160℃，时间为30～50分钟。

根据本发明一实施方式，所述挤压成型工艺的温度为140～160℃。

根据本发明一实施方式，所述冷却工艺的温度为60～80℃，时间为5～10分钟。

根据本发明一实施方式，所述热塑性材料选自PC、PET和PEN中的一种或几种。

本发明一实施方式进一步提供了一种曲面光伏组件，由上述任一方法制得。

本发明一实施方式的曲面光伏组件的制备方法，可直接将光伏组件的各层一体定型，制成所需的曲面状，避免了分别定型、再进行合片的繁琐步骤，简化了工艺，降低了成本，节约了时间。

附图说明

通过结合附图考虑以下对本发明的优选实施例的详细说明，本发明的各种目标、特征和优点将变得更加显而易见。附图仅为本发明的示范性图解，并非一定是按比例绘制。在

附图中，同样的附图标记始终表示相同或类似的部件。其中：

图 1 为本发明一实施方式的平面光伏组件的结构示意图；

图 2 为本发明一实施方式的曲面光伏组件的结构示意图；

图 3 为本发明另一实施方式的曲面光伏组件的结构示意图；

图 4 为本发明一实施方式的曲面光伏组件的制备流程示意图。

具体实施方式

体现本发明特征与优点的典型实施方式将在以下的说明中详细叙述。应理解的是本发明能够在不同的实施方式上具有各种的变化，其皆不脱离本发明的范围，且其中的说明及图示在本质上是当作说明之用，而非用以限制本发明。

本发明一实施方式提供了一种曲面光伏组件的制备方法，可直接将光伏组件的各层一体定型，制成所需的曲面状，避免了分别定型、再进行合片的繁琐步骤，简化了工艺，降低了成本，节约了时间。

参照图 1 至 4，本发明一实施方式的制备方法包括，由下至上依次叠置背板层 11、柔性光伏芯片 13 和透光层 15，形成平面光伏组件 10；以及将平面光伏组件 10 通过热压形成曲面体，制得曲面光伏组件。

于一实施方式中，背板层 11 通过第一胶膜层 12 粘贴于光伏芯片 13 的第一表面，透光层 15 通过第二胶膜层 14 粘贴于光伏芯片 13 的与第一表面相对设置的第二表面。

于一实施方式中，透光层 15 的材质为透明、耐磨的热塑性材料，例如热塑性塑料。热塑性塑料具体可以为 PC（聚碳酸酯）、PET（聚对苯二甲酸类塑料）、PEN（聚萘二甲酸乙二醇酯）等。由于热塑性塑料较玻璃质量轻，更易于成型，降低了热压过程中面层破裂的风险，提高了光伏组件生产的良率；同时，由于热塑性塑料具有优异的高透光性、耐候性、耐燃性，使得生产出的光伏组件产品质量轻、耐候性好、不易破损、寿命长。

于一实施方式中，如图 2 所示，曲面光伏组件为拱形曲面体。

于一实施方式中，如图 3 所示，曲面光伏组件可为波浪状的曲面体，波浪状的曲面体可由方向相反的多个圆弧体交错排布形成，每一圆弧体均包括例如背板层 11、第一胶膜层 12、光伏芯片 13、第二胶膜层 14、面层 15 的层叠结构，两相邻圆弧体的圆心分别位于曲面体的上、下两侧。

于一实施方式中，圆弧体所对应的圆弧的度数为 60～120°，例如 70°、80°、90°、100° 等。

于一实施方式中，如图 3 所示，波浪状的光伏组件包括依次相连的圆弧体 31、圆弧体

32 和圆弧体 33，圆弧体 31 和圆弧体 33 的圆弧的圆心位于背板层 11 的下方（按照图示方向），圆弧体 32 的圆弧的圆心位于面层 15 的上方。圆弧体 32 分别通过两个端面（圆弧两端点的延伸面）与圆弧体 31、圆弧体 33 相连。

于一实施方式中，通过在面层 15 和/或背板层 11 设置挤压模具，使得平面光伏组件在热压过程中被挤压成曲面体。

于一实施方式中，通过在例如面层 15 上设置挤压模具，并进行挤压处理，可使平面光伏组件 10 在挤压模具的挤压作用下形成以面层 15 为内表面（上表面）、背板层 11 为外表面（下表面）的拱形。

于一实施方式中，通过在背板层 11 上设置挤压模具，并进行挤压处理，可使平面光伏组件 10 形成以背板层 11 为内表面（下表面）、面层 15 为外表面（上表面）的拱形。

于一实施方式中，拱形曲面体可以是圆弧体，圆弧体的部分曲面或全部曲面为圆弧面，圆弧体圆弧的圆心可位于面层 15 一侧，也可位于背板层 11 一侧（如图 2 所示）。

于一实施方式中，在面层 15 上和背板层 11 下设置多个相互平行的挤压模具，面层 15 上的挤压模具与背板层 11 上的挤压模具沿光伏组件边长方向交替排布。

于一实施方式中，挤压模具可以为圆柱体，例如热压处理开始前，将圆柱体直接置于面层 15 上，或者通过硅胶袋置于面层 15 上，圆柱体的圆弧面与面层 15 或者硅胶袋保持相切；随着热压工艺的进行，平面光伏组件各层软化，面层 15 由与圆弧面相切变为逐渐包覆部分圆弧面，使得平面光伏组件被挤压为圆弧体。

于一实施方式中，圆柱体 20，可以是实心的圆柱，也可以是空心的圆筒，优选为不锈钢材质，例如可以是不锈钢圆柱，或者圆柱状的不锈钢模具。

于一实施方式中，可在透光层 15 和背板层 11 上分别设置一个或多个相互平行的挤压模具，使得平面光伏组件 10 在热压过程中被挤压成波浪状。例如，参见图 4，可在面层 15 上设置一个圆柱体 20，在背板层 11 上设置两个圆柱体，三个圆柱体平行设置，并沿光伏组件的边长方向排布，背板层 11 上的两个圆柱体分别位于面层 15 上圆柱体 20 的两侧，即，面层 15 上圆柱体 20 的投影位于背板层 11 上两圆柱体投影之间。使得挤压处理后，所得到的圆弧体 31、圆弧体 32、圆弧体 33 整体呈波浪状分布。

于一实施方式中，可根据所要制备的光伏组件的形状，在面层 15 上、背板层 11 上设置多个沿光伏组件边长方向上下交替相邻排布的圆柱体 20。

于一实施方式中，热压工艺在负压状态，例如真空度小于 100 帕的压强下进行。

于一实施方式中，热压过程可在硅胶袋 40，例如硅胶密封袋中进行。硅胶袋 40 的上

下两层硅胶板具有凹槽密封结构，边部设有抽气阀门，可与外部管路连接，对硅胶袋 40 进行抽气。

于一实施方式中，在对平面光伏组件 10 加热挤压前进行预热除汽。由于面层材料，例如 PC 板材本身会吸收水汽，预热除汽可以有效去除板材内部水汽，如果加热挤压过程中再除去水分，成型后制品就会出现气泡和雾状的微孔群，从而影响光伏组件的外观。

于一实施方式中，预热除汽阶段的加热温度为 110～130℃，时间为 5～15 分钟，例如 10 分钟。

于一实施方式中，热压工艺包括预热（除汽）阶段、持续加热阶段、挤压成型阶段和冷却阶段。

于一实施方式中，持续加热的加热温度为 140～160℃、时间为 30～50 分钟。

于一实施方式中，挤压成型阶段的温度为 140～160℃。

于一实施方式中，冷却阶段的温度为 60～80℃、时间为 5～10 分钟。

于一实施方式中，面层 15 的厚度可以为 1～10mm，例如 2mm、5mm、8mm。

于一实施方式中，背板层 11 可以是带有铝膜的 PET 板。

于一实施方式中，第一胶膜层 12、第二胶膜层 14 可以为耐紫外 POE 胶膜，厚度可以为 0.2～0.5mm。

于一实施方式中，光伏芯片 13 包括但不限于非晶硅薄膜芯片，例如可以为 CIGS 芯片、碲化镉芯片、砷化镓芯片等。

以下，通过具体实施例对本发明一实施方式的曲面光伏组件的制备方法进行进一步说明。

实施例 1

平面光伏组件制备

以带铝膜的 PET 板作为背板层 11，通过 POE 胶膜将背板层 11 粘贴于柔性铜铟镓硒芯片的下表面，以带抗紫外涂层的 2mm 厚的 PC 板作为透光层 15，通过厚度 0.2mm 的耐紫外 POE 胶膜将面层 15 粘贴于柔性铜铟镓硒芯片的上表面，形成包含“背板层 11/第一胶膜层 12/光伏芯片 13/第二胶膜层 14/面层 15”的平面光伏组件。

其中，PET 板、柔性铜铟镓硒芯片和 PC 板均为平板，使得所形成的平面光伏组件 10 大致呈立方体状。

准备阶段

将立方体状的平面光伏组件 10 按照定位放置在一个由可以上下两层硅胶板密封的硅胶袋 40 内，硅胶袋 40 的上下两层硅胶板四周具有凹槽密封结构，边部设有抽气阀门，可与外部管路连接，对硅胶袋 40 进行抽气。

通过抽气阀门对硅胶袋 40 进行抽气，使硅胶袋 40 内处于负压状态，待硅胶袋 40 内真空度小于 100 帕后，断开抽气阀门，将硅胶袋 40 推入热压机内部，并与热压机内部的抽气管路连接。在之后的整个热压阶段，持续对硅胶袋 40 进行抽气处理。

其中，热压机通过控制电加热和鼓风的方式，实现对硅胶袋 40 内平面光伏组件的加热处理。

热压阶段

1) 预热除汽阶段

将热压机内部温度保持在 110～120℃范围内，持续时间为 10 分钟。

2) 持续加热阶段

将热压机内部温度上升至 140～150℃范围内，保持 30～50 分钟。期间，第一胶膜层 12、第二胶膜层 14 发生热熔，面层 15 软化，使得平面光伏组件 10 各层得到有效粘接。

3) 波形成型阶段

保持温度于 140～150℃范围内，在平面光伏组件 10 的平面状的面层 15 上放置一根表面光滑的不锈钢圆柱，在平面状的背板层 11 之下设置两根表面光滑的不锈钢圆柱并进行精准定位，上述不锈钢圆柱均设置于硅胶袋 40 的外部。在液压或电机传动带动下对平面光伏组件 10 进行挤压处理，光伏组件按照预设波形成型。

或者，也可以在热压机内设置上下两排不锈钢模具，精确定位后，在液压或电机传动带动下对平面光伏组件进行挤压处理，光伏组件按照预设波形成型。

还可以使用上述两种方式进行组合，平面光伏组件 10 按照预设波形成型。

4) 冷却出仓阶段

将热压机内部温度降至 60～70℃范围，保持 5～10 分钟。温度低于 60℃后，断开硅胶袋 40 的抽气阀门，将硅胶袋 40 从热压机内推出，冷却到室温后，打开硅胶袋 40，波形光伏组件热压处理完成，得到由三段圆弧体组成的波浪状的光伏组件，其中每段圆弧体的度数均为 60°。

安装接线盒、功率测试

将热压完成的波形光伏组件经过外观检测后安装接线盒，功率测试，绝缘测试后包装

存储。

实施例 2

本实施例的具体制备过程同实施例 1，区别在于：预热除汽阶段的温度为 120～130℃；所使用的挤压模具为一个圆柱体，得到拱形的光伏组件，其中拱形呈圆弧状，圆弧的度数均为 120°。

实施例 3

本实施例的具体制备过程同实施例 1，区别在于：预热除汽阶段的温度为 90～100℃。

实施例 4

本实施例的具体制备过程同实施例 1，区别在于：没有进行预热除汽，直接进入持续加热阶段。

实施例 5

本实施例的具体制备过程同实施例 1，区别在于：持续加热阶段、波形成型阶段的温度为 150～160℃。

实施例 6

本实施例的具体制备过程同实施例 1，区别在于：持续加热阶段、波形成型阶段的温度为 180～190℃。

实施例 7

本实施例的具体制备过程同实施例 1，区别在于：冷却出仓阶段的温度为 70～80℃。

实施例 8

本实施例的具体制备过程同实施例 1，区别在于：没有进行冷却，成型后的组件直接出仓。

实施例 9

本实施例的具体制备过程同实施例 1，区别在于：冷却出仓阶段的温度为 40～50℃。

将实施例 1 至 9 所制得的曲面光伏组件在 STC，即 AM1.5，1000W/m^2，25℃条件下进行光电转换效率的测试，具体结果参见表 1。

表 1

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7	实施例 8	实施例 9
光电转换效率	14%	13.5%	13%	11%	13.5%	10%	13.5%	11%	11%

从表 1 的结果可以看出，实施例 1、2、5、7 的光电转换效率优于实施例 3、4、6、8、9。这是由于：

实施例 3 的预热除汽阶段的温度较低，不能进行有效除汽，使得所制得的光伏组件具有肉眼可见的微孔，影响光伏组件的透光率，进而影响光伏组件的光电转化效率。

实施例 4 没有进行预热除汽，较实施例 3 的光伏组件具有更多的微孔，相应的光电转化效率更低。

实施例 6 的持续加热阶段、波形成型阶段的温度过高，透光层、胶膜层易发生形变，胶膜易于与其他层剥离，使得整个光伏组件的可靠性变差；同时，形变也会影响光伏组件的透光率，进而影响光电转化效率。

实施例 8 的光伏组件没有进行冷却，成型后的组件直接出仓，会使仓外气体倒灌，导致组件边缘易形成气泡，一方面会使各层的边缘易于剥离，使得光伏组件整体的可靠性变差；另一方面也会影响组件的透光率，进而影响光电转化效率。

实施例 9 的冷却出仓阶段的温度较低，使得光伏组件降温较快，易引起胶膜变形，进而影响光伏组件的光电转化效率。

本发明提供的曲面光伏组件的制备方法，可直接将光伏组件的各层一体定型成曲面状，避免了分别定型、再进行合片的繁琐步骤，简化了工艺，降低了成本，节约了时间，并有效提高了所制得的光伏组件的光电转化效率。

除非特别限定，本发明所用术语均为本领域技术人员通常理解的含义。

本发明所描述的实施方式仅出于示例性目的，并非用以限制本发明的保护范围，本领域技术人员可在本发明的范围内作出各种其他替换、改变和改进，因而，本发明不限于上述实施方式，而仅由权利要求限定。

权利要求

1、一种曲面光伏组件的制备方法，包括：

提供背板层、柔性光伏芯片和透光层，所述透光层的材料是热塑性材料；

层叠敷设背板层、柔性光伏芯片和透光层，形成平面光伏组件；以及

将所述平面光伏组件通过热压形成曲面体，制得所述曲面光伏组件。

2、根据权利要求 1 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中，在热压形成所述曲面体的步骤之前，在所述透光层和/或所述背板层设置挤压模具，以使所述平面光伏组件在热压过程中被挤压成所述曲面体。

3、根据权利要求 2 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中，所述挤压模具设置为使所述平面光伏组件被挤压形成拱形或波浪状曲面。

4、根据权利要求 3 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中，在所述透光层和所述背板层设置多个相互平行的挤压模具，所述透光层上的挤压模具与所述背板层上的挤压模具沿所述光伏组件边长方向交替排布。

5、根据权利要求 4 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中，所述平面光伏组件在所述挤压模具的挤压作用下形成由多个圆弧体组成的波浪状曲面体，两相邻所述圆弧体的圆心分别位于所述曲面体的两侧。

6、根据权利要求 5 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述圆弧体的圆弧的度数为 60～120° 。

7、根据权利要求 6 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述多个圆弧体包括依次相连的第一圆弧体、第二圆弧体和第三圆弧体；所述第一圆弧体和第三圆弧体的圆弧的圆心位于所述背板层一侧，所述第二圆弧体的圆弧的圆心位于所述透光层一侧；或者

所述第一圆弧体和第三圆弧体的圆弧的圆心位于所述透光层一侧，所述第二圆弧体的圆弧的圆心位于所述背板层一侧。

8、根据权利要求 1 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述热压工艺在真空度小于 100 帕的压强下进行。

9、根据权利要求 8 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述热压处理在柔性密封袋中进行。

10、根据权利要求 1 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述热压包括预热工艺，所述预热工艺的加热温度为 110～130℃。

11、根据权利要求 10 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述预热工艺包括将所

述平面光伏组件在 110～130℃的温度下保持 5～15 分钟。

12、根据权利要求 10 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述热压包括在所述预热工艺之后进行的持续加热工艺、挤压成型工艺和冷却工艺。

13、根据权利要求 12 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述持续加热工艺的温度为 140～160℃，时间为 30～50 分钟。

14、根据权利要求 12 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述挤压成型工艺的温度为 140～160℃。

15、根据权利要求 12 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述冷却工艺的温度为 60～80℃，时间为 5～10 分钟。

16、根据权利要求 1 所述的曲面光伏组件的制备方法，其中所述热塑性材料选自 PC、PET 和 PEN 中的一种或几种。

17、一种曲面光伏组件，由权利要求 1 至 16 所述任一项方法制得。

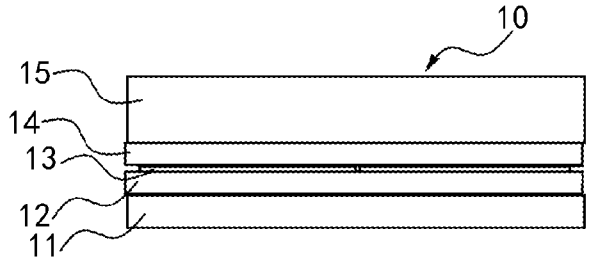

图 1

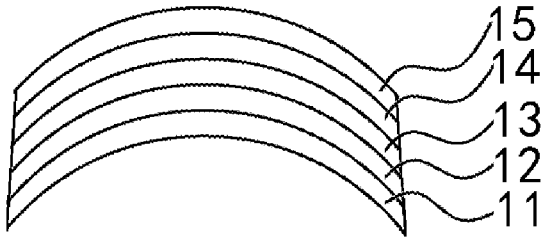

图 2

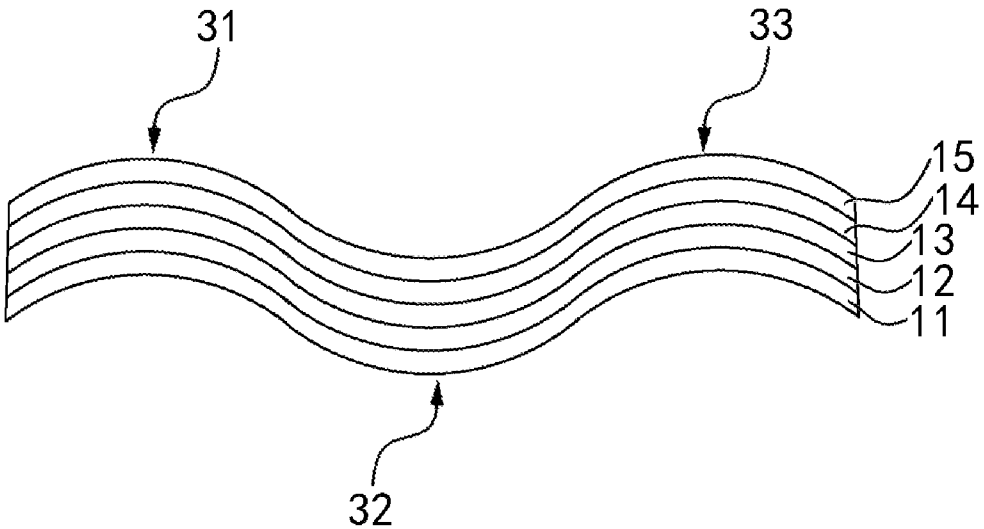

图 3

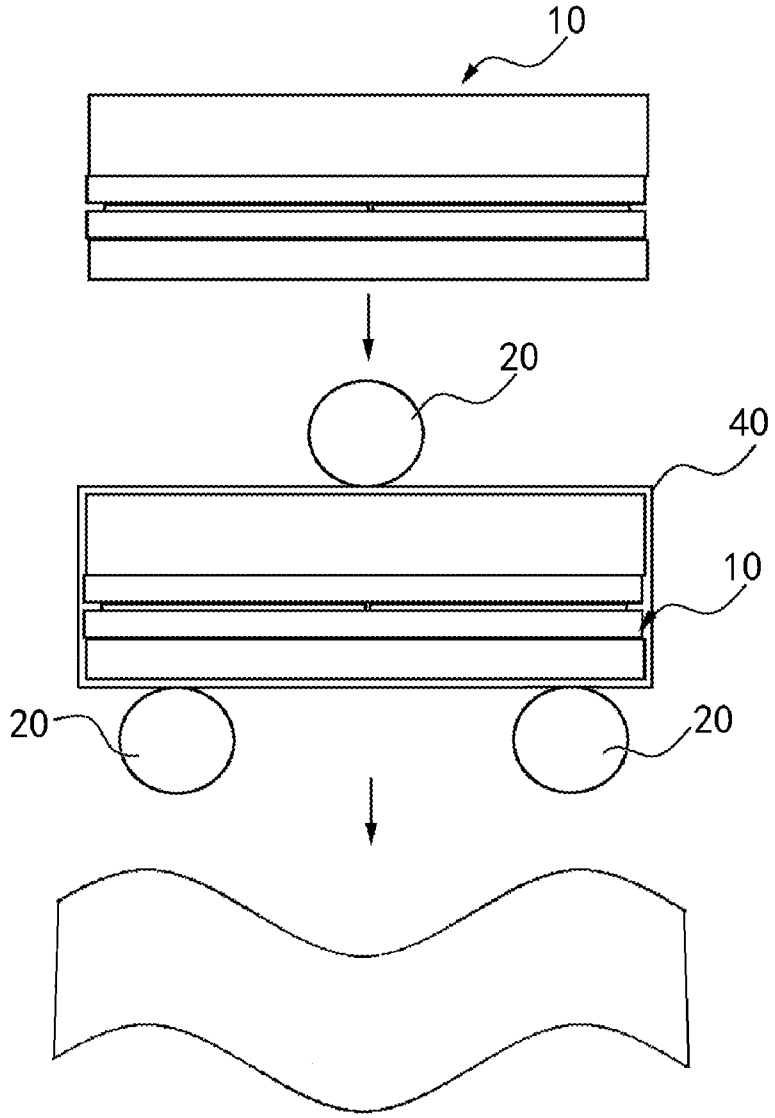

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/107013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/042(2014.01)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)

CNABS; CNTXT; VEN; CNKI: 波浪, 弧形, 拱形, 非平面, 弯曲, 柔性, 曲面, 热成型, 热压, 热成形, 太阳电池, 太阳能电池, 光伏, PC, PET, PEN, photovoltaic, solar, cell, arch+, curved, bent, flexible, hot, press+, ripple, wav+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1934716 A (VHF TECHNOLOGIES SA) 21 March 2007 (2007-03-21) description, p. 5, line 18 to p. 14, line 17, and figures 1-5	1-17
X	CN 102856410 A (ZHANG, ZHENGQUAN) 02 January 2013 (2013-01-02) description, paragraphs 0016-0019, and figures 1-5	1-17
X	CN 106450479 A (SHIDA BATTERY TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) description, paragraphs 0044-0122, and figures 1-4	1-17
A	CN 102441924 A (JIANGSU HAPPY WOOD INDUSTRIAL GROUP CO., LTD.) 09 May 2012 (2012-05-09) entire document	1-17
A	CN 206976368 U (BEIJING HANERGY PHOTOVOLTAIC INVESTMENT CO., LTD.) 06 February 2018 (2018-02-06) entire document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 January 2019	**19 February 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/107013

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1934716	A	21 March 2007	ZA	200607745	B	28 May 2008
				DE	602005001449	T2	21 February 2008
				EP	1726046	B1	20 June 2007
				AT	365381	T	15 July 2007
				AU	2005224794	A1	29 September 2005
				ZA	200607745	A	28 May 2008
				WO	2005091379	A3	27 October 2005
				EP	1726046	A2	29 November 2006
				PT	1726046	E	01 October 2007
				WO	2005091379	A2	29 September 2005
				DE	602005001449	D1	02 August 2007
				ES	2286805	T3	01 December 2007
				AU	2005224794	B2	17 December 2009
				JP	2007529889	A	25 October 2007
CN	102856410	A	02 January 2013	CN	102856410	B	11 March 2015
CN	106450479	A	22 February 2017		None		
CN	102441924	A	09 May 2012		None		
CN	206976368	U	06 February 2018		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/107013

A. 主题的分类

H01L 31/042(2014.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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））

CNABS;CNTXT;VEN;CNKI:波浪，弧形，拱形，非平面，弯曲，柔性，曲面，热成型，热压，热成形，太阳电池，太阳能电池，光伏，PC，PET，PEN，photovoltaic，solar，cell，arch+，curved，bent，flexible，hot，press+，ripple，wav+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 1934716 A (高频率科技有限公司) 2007年 3月 21日 (2007-03-21) 说明书第5页第18行-第14页第17行，图1-5	1-17
X	CN 102856410 A (张正泉) 2013年 1月 2日 (2013-01-02) 说明书第0016-0019段，图1-5	1-17
X	CN 106450479 A (佛山市实达科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017-02-22) 说明书第0044-0122段，图1-4	1-17
A	CN 102441924 A (江苏快乐木业集团有限公司) 2012年 5月 9日 (2012-05-09) 全文	1-17
A	CN 206976368 U (北京汉能光伏投资有限公司) 2018年 2月 6日 (2018-02-06) 全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2019年 1月 21日	2019年 2月 19日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	王鹏
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(010)-62412105

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/107013

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	1934716	A	2007年 3月 21日	ZA	200607745	B	2008年 5月 28日
				DE	602005001449	T2	2008年 2月 21日
				EP	1726046	B1	2007年 6月 20日
				AT	365381	T	2007年 7月 15日
				AU	2005224794	A1	2005年 9月 29日
				ZA	200607745	A	2008年 5月 28日
				WO	2005091379	A3	2005年 10月 27日
				EP	1726046	A2	2006年 11月 29日
				PT	1726046	E	2007年 10月 1日
				WO	2005091379	A2	2005年 9月 29日
				DE	602005001449	D1	2007年 8月 2日
				ES	2286805	T3	2007年 12月 1日
				AU	2005224794	B2	2009年 12月 17日
				JP	2007529889	A	2007年 10月 25日
CN	102856410	A	2013年 1月 2日	CN	102856410	B	2015年 3月 11日
CN	106450479	A	2017年 2月 22日		无		
CN	102441924	A	2012年 5月 9日		无		
CN	206976368	U	2018年 2月 6日		无		