

(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
2024 年 2 月 22 日 (22.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/036865 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 31/0525 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/142774

(22) 国际申请日: 2022 年 12 月 28 日 (28.12.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210977007.3 2022年8月15日 (15.08.2022) CN

(71) 申请人: 西安西热产品认证检测有限公司 (XI'AN THERMAL POWER PRODUCT CERTIFICATION AND TESTING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国陕西省西安市国家航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。西安热工研究院有限公司 (XI'AN THERMAL POWER RESEARCH

INSTITUTE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国陕西省西安市碑林区兴庆路136号, Shaanxi 710032 (CN)。

(72) 发明人: 杨博 (YANG, Bo); 中国陕西省西安市国家航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。王淑娟 (WANG, Shujuan); 中国陕西省西安市国家航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。吴琼 (WU, Qiong); 中国陕西省西安市国家航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。赵磊 (ZHAO, Lei); 中国陕西省西安市国家航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。郗航 (XI, Hang); 中国陕西省西安市国家航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。程文姬 (CHENG, Wenji); 中国陕西省西安市国家航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。牛凯 (NIU, Kai); 中国陕西省西安市国家

(54) Title: LOW-TEMPERATURE DOUBLE-SIDED PHOTOVOLTAIC ASSEMBLY

(54) 发明名称: 一种低温双面光伏组件

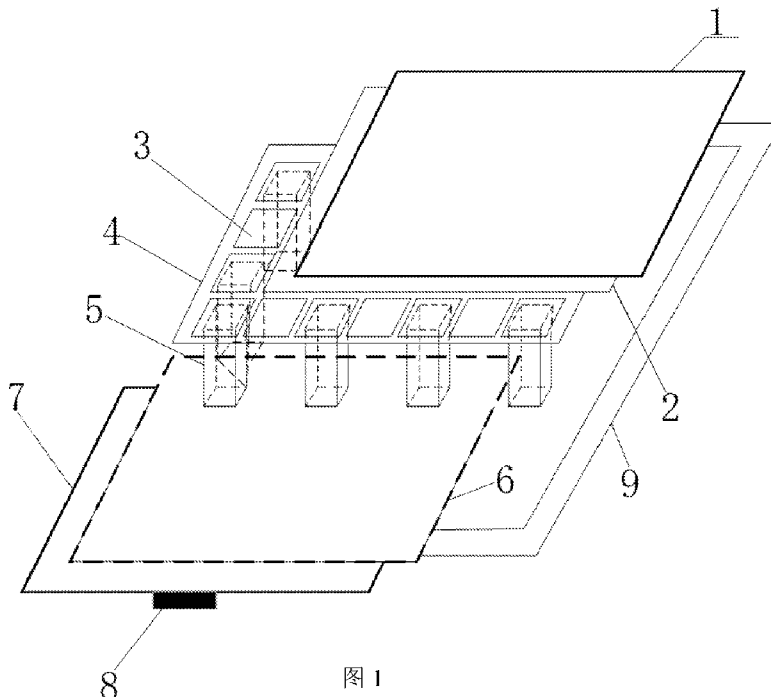


图 1

(57) Abstract: The present application discloses a low-temperature double-sided photovoltaic assembly, comprising an assembly back plate, wherein a junction box is provided on one side of the assembly back plate, and a glass panel, a battery plate and a thermoelectric module layer are sequentially provided on the other side of the assembly back plate; and the thermoelectric module layer comprises a plurality of p/n-type semiconductors, and the plurality of p/n-type semiconductors are arranged in an array, such that direct conversion from heat energy to electric energy is realized by utilizing the temperature difference between the p/n-type semiconductors and a battery

航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。刘增博(LIU, Zengbo); 中国陕西省西安市国家航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。李太江(LI, Taijiang); 中国陕西省西安市国家航空高技术产业基地二期规划2路2号, Shaanxi 710089 (CN)。

(74) 代理人: 北京三聚阳光知识产权代理有限公司(SUNSHINE INTELLECTUAL PROPERTY INTERNATIONAL CO., LTD.); 中国北京市海淀区海淀南路甲21号中关村知识产权大厦A座5层503室, Beijing 100080 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

panel assembly. In the present application, the temperature of the assembly is reduced by means of thermoelectric power generation, such that the utilization rate of solar energy and the power generation capacity of a photovoltaic power station are improved while applying waste heat to thermoelectric power generation.

(57) 摘要: 本申请公开了一种低温双面光伏组件, 包括组件背板, 组件背板的一侧设置有接线盒, 另一侧依次设置有玻璃面板、电池板、热电模块层; 热电模块层包括多个p/n型半导体, 多个p/n型半导体阵列设置, 利用与电池板组件的温差实现热能到电能的直接转换。本申请通过温差发电降低组件温度, 在将余热用于温差发电的同时, 提高了太阳能的利用率和光伏电站的发电量。

一种低温双面光伏组件

技术领域

本申请属于光伏组件技术领域，具体涉及一种低温双面光伏组件。

背景技术

光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应，将光能直接转变为电能的一种技术，被广泛运用到太阳能发电中，光伏组件在长期运行过程中受环境的影响，且本身散发热量，如不及时为光伏组件降温会产生热斑，降低组件的发电效率影响光伏电站的正常的运作。

现有的光伏电站用组件降温技术，大多利用风扇向光伏电板吹送冷风或者增加冷却水装置，为光伏组件降温散热。然而这些方法不仅降温效果不明显而且耗费人力，造成水资源的浪费。因此，亟需开发一种更为主动的组件降温方式以提高光伏电站的发电效率及使用寿命。

发明内容

本申请所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足，提供一种低温双面光伏组件，在组件制造过程中增加了热电模块层，通过温差发电可实现降低组件温度的同时提高组件发电效率，解决现有组件使用过程中受外部环境的影响组件表面及内部温度高，极大影响输出功率的问题。

本申请采用以下技术方案：

一种低温双面光伏组件，包括组件背板，组件背板的一侧设置有接线盒，另一侧设置有热电模块层，热电模块层的冷端与组件背板连接，热电模块层的热端与电池板组件的一侧连接，电池板组件的另一侧设置有玻璃面板；

热电模块层包括多个 p/n 型半导体，多个 p/n 型半导体阵列设置，利用与电

池板组件的温差实现热能到电能的直接转换。

具体的，p/n 型半导体的一端通过基底与电池板组件连接。

可选地，每个 p/n 型半导体与基底之间设置有对应的金属连接片。

具体的，多个 p/n 型半导体依次通过汇流条串联连接构成热电模块层，热电模块层的正极和负极分别连接接线盒的正极和负极。

可选地，p/n 型半导体与组件背板之间通过金属连接片连接。

具体的，电池板组件的正极和负极分别连接接线盒的正极和负极。

可选地，电池板组件包括多个电池片，多个电池片采用串联或并联方式通过汇流条连接。

具体的，p/n 型半导体采用纳米块体体系、有机高分子材料体系或碳材料体系制成。

具体的，电池板组件和玻璃面板之间设置有第一 EVA/POE 层，热电模块层和电池板组件之间设置有第二 EVA/POE 层，热电模块层和组件背板之间设置有第三 EVA/POE 层。

具体的，玻璃面板、电池板组件、热电模块层和组件背板通过铝边框封装。

与现有技术相比，本申请至少具有以下有益效果：

本申请一种低温双面光伏组件，热电模块层利用温差发电实现热能到电能的直接转换，同时降低了光伏组件的温度，可防止热斑的产生，且不需要额外设置旁路二极管；同时与常规组件相比，提高了组件开路电压及电流，进而提高组件功率。

可选地，热电模块层中陶瓷基底通过 EVA/POE 与电池片连接构成热电模块层热端，因此热电模块层实现温差发电，从而减低电池片温度防止热斑的产生。此外，由于电池片温度的降低，进一步提高了组件的发电效率。

可选地，热电模块层由 p/n 型半导体分别通过对应的金属连接片和基底组成，该结构抗震动性强、不会产生噪音、寿命长，安装方便，此外基底一般为高导热材料可提高热电转换效率，金属连接片用于控制电流。

可选地，多个 p/n 型半导体依次通过基底及金属连接片共同构成热电模块层，各热电模块层通过汇流条串/并联连接起来形成热电模块层层，热电模块层的正极和负极分别连接接线盒的正极和负极连接，进而实现热电转换。

可选地，热电模块层中金属连接片通过 EVA/POE 与组件背板连接构成热电模块层的冷端，热电模块层热端与冷端结合，共同作用实现热电转换。

可选地，电池板组件板的正极和负极分别连接接线盒的正极和负极，实现光电转换。

可选地，多个电池片之间依次通过汇流条串/并联方式紧密排列起来形成组件电池板；单个电池片不能直接发电，因此将电池片通过串/并联方式排列起来组成电池板，电池板作为光伏发电系统的核心元件，其作用是将太阳能转换为电能。

可选地，由纳米块体材料、有机高分子材料或碳材料组成 p 型和 n 型热电元件可实现热电转换减少了温度对光伏电池发电的影响，此外热电元件具有体积小，重量轻，无运动部件，无噪音，无污染等优点符合绿色能源的理念。

可选地，EVA/POE 统称光伏胶膜，具有透光、强粘性和持久性的特点，可以满足长时间的户外工作环境。第一 EVA/POE 层实现了光伏组件玻璃面板与电池片的结合，减少户外环境对电池片的影响。第二 EVA/POE 层实现了电池片与热电模块层的结合，共同构成热电模块层的热端可防止热斑的产生。第三 EVA/POE 层实现了热电模块层与背板的结合，共同构成热电模块层的冷端实现热电转换。

可选地，铝边框具有高强度和耐腐蚀性，可以支撑和保护整个电池板和热电模块层。同时光伏组件的安装孔设置在铝边框上，通过铝边框与光伏支架连接从而形成光伏阵列。

综上所述，本申请通过引入热电模块层实现了光电转换和热电转换，提高了组件发电量，以 540W 光伏组件为例本申请组件发电量可提升 12.3%-14.8%；同时由于热电模块层具有体积小，重量轻等优点，因此不会改变现有光伏电站

的设计标准；此外，该组件利用温差发电因此不会产生热斑节省了二极管，同时可以延长光伏组件寿命降低电站安全隐患。

下面通过附图和实施例，对本申请的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

图 1 为本申请结构图；

图 2 为本申请热电模块层结构图；

图 3 为本申请热电模块层和电池片电路连接图；

图 4 为常规组件电路图；

图 5 为本申请组件与常规组件-I-V 曲线对比图。

其中：1.玻璃面板；2.第一 EVA/POE 层；3.电池片；4.第二 EVA/POE 层；5.热电模块层；5-1.基底；5-2.p/n 型半导体；5-3.金属连接片；6.第三 EVA/POE 层；7.组件背板；8.接线盒；9.铝边框；10.汇流条；11.旁路二极管。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“一侧”、“一端”、“一边”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第

二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

还应当理解，在本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

还应当进一步理解，在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

在附图中示出了根据本申请公开实施例的各种结构示意图。这些图并非是按比例绘制的，其中为了清楚表达的目的，放大了某些细节，并且可能省略了某些细节。图中所示出的各种区域、层的形状及它们之间的相对大小、位置关系仅是示例性的，实际中可能由于制造公差或技术限制而有所偏差，并且本领域技术人员根据实际所需可以另外设计具有不同形状、大小、相对位置的区域/层。

本申请提供了一种低温双面光伏组件，通过热电模块层降温增效，热电模块层主要为 Bi_2Te_3 、 SnSe 、 Ag_2Se 、 Cu_2Se 、 Mg_2Si 、 Mg_2Sb_3 、 Bi_2S_3 等纳米块体体系、有机高分子材料体系、碳材料体系组成的高性能 p 型和 n 型热电器件。

这些热电材料通过塞贝克效应（Seebeck 效应）或帕尔帖效应(Peltier)利用温差实现热能到电能的直接转换，解决了由晶硅组件的最大功率温度系数（一般为 $-0.35\%/^{\circ}\text{C}$ ）引起的输出功率降低的问题。

请参阅图 1，本申请一种低温双面光伏组件，包括玻璃面板 1、第一 EVA/POE 层 2、电池片 3、第二 EVA/POE 层 4、热电模块层 5、第三 EVA/POE 层 6、组件背板 7、接线盒 8 和铝边框 9。

低温双面光伏组件从上至下依次包括玻璃面板 1、第一 EVA/POE 层 2、电池片 3、第二 EVA/POE 层 4、热电模块层 5、第三 EVA/POE 层 6、组件背板 7 和接线盒 8，铝边框 9 设置在低温双面光伏组件的外侧。

玻璃面板 1：覆盖在电池片 3 的上方用于保护电池片 3，具有非常好的透光性和较高的硬度，可以适应很大的昼夜温度和恶劣的天气环境。

第一 EVA/POE 层 2：通过 EVA/POE 薄膜将玻璃面板 1 与电池片 3 连接起来，EVA/POE 薄膜在中间起到粘接作用。

电池片 3：电池片是光伏组件的核心部件，采用多晶硅或单晶硅电池，通过光生伏特效应将光能转变为电能，电池板组件包括 64 或 72 块电池片 3。

第二 EVA/POE 层 4：通过 EVA/POE 将电池片 3 与热电模块层 5 连接起来，EVA/POE 薄膜在中间起到粘接作用。

热电模块层 5：由 Bi_2Te_3 、 SnSe 、 Ag_2Se 、 Cu_2Se 、 Mg_2Si 、 Mg_2Sb_3 、 Bi_2S_3 等纳米块体体系、有机高分子材料体系、碳材料体系等组成的 p 型和 n 型热电材料，通过塞贝克效应（Seebeck）或帕尔帖效应(Peltier)实现温差发电。

第三 EVA/POE 层 6：通过 EVA/POE 将热电模块层 5 与组件背板 7 连接起来，EVA/POE 薄膜在中间起粘接作用。

组件背板 7：背板起到保护电池片的作用，背板必须密封、绝缘、防水、耐老化；组件背板 7 的材质为 TPT、TPE 或钢化玻璃。

接线盒 8：作为电流中转站，保护整个光伏组件的发电系统，当有电池出现短路时，接线盒自动断开短路的电池串。

铝边框 9：光伏组件边框采用铝合金材质，具有较好的强度和耐腐蚀性；可以起到支撑和保护整个组件的作用，并且组件的安装孔也是在边框上面的，通过边框连接到支架。

请参阅图 2，热电模块层 5 包括多个 p/n 型半导体 5-2，p/n 型半导体 5-2 阵列布置，上端分别通过金属连接片 5-3 连接基底 5-1 的一侧，基底 5-1 的另一侧分别连接对应的电池片 3，下端通过金属连接片 5-3 经第三 EVA/POE 层 6 与组件背板 7 连接。

基底 5-1 为保护热电材料，材质一般为陶瓷或其它高导热材料。

p/n 型半导体 5-2 为由 Bi_2Te_3 、 SnSe 、 Ag_2Se 、 Cu_2Se 、 Mg_2Si 、 Mg_2Sb_3 、 Bi_2S_3 、石墨烯、碳纳米管等纳米块体体系、有机高分子材料体系或碳材料体系组成的 p 型和 n 型热电元件，通过塞贝克效应（Seebeck）或帕尔帖效应(Peltier)实现温差发电；p 型热电元件和 n 型热电元件的两端分别焊接在金属连接片 5-3 上，提高导电性能。

其中，金属连接片 5-3 用于连接 p/n 型半导体 5-2，起到导流的作用。

金属连接片 5-3 的材质为铜导流片、铜焊带或镀铜金属片。

金属连接片 5-3 上焊接电源线，电源线连接电源完成低温热电器件的制备。

请参阅图 3，本申请组件电路为多个电池片 3 依次通过汇流条 10 串联连接构成电池板组件，电池板组件的正极经组件正面电路连接接线盒 8 的正极，电池板组件的负极与接线盒 8 的负极连接；多个 p/n 型半导体 5-2 依次通过汇流条 10 串/并联连接构成热电模块层 5，热电模块层 5 的正极连接接线盒 8 的正极，热电模块层 5 的负极经组件背面电路与接线盒 8 的负极连接。

请参阅图 4，常规组件连接电路有旁路二极管 11，而本申请提出的组件减少了旁路二极管。同时本申请为多个电池片 3 依次通过汇流条 10 串联连接构成电池板，电池板的正极经组件正面为电池片电路，背面为热电模块层 5 的电路，这两个电路并联与接线盒 8 连接，提高了组件开路电压及电流。所以常规组件电路图及该组件电路图均应展示 8 的正极，电池板的负极与接线盒 8 的负极连

接。此外，为防止热斑的产生在每一串电池片正负极之间并联一个旁路二极管 11。

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中的描述和所示的本申请实施例的组件可以通过各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围，而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

夏季光伏电站的组件表面温度高达 70~80℃，且与环境温度的温差达到 30~40℃，冬季光伏电站组件表面温度与环境温度的温差为 20~30℃。

请参阅图 5，本申请中发电量提升的计算方法如下：

$$\Delta\eta = \eta_1 + \eta_2$$

$$\eta_1 = \frac{S^2 * \Delta T * \alpha}{P} * 100\%$$

$$\eta_2 = (T - T_h) * |\gamma|$$

其中， $\Delta\eta$ 为本申请组件提升的发电量； η_1 为本申请组件热电模块提升的发电量； η_2 为常规光伏组件因温度损失发电量；S 为光伏组件面积； ΔT 为因热电模块发电降低的电池片温度，一般为 20℃； α 为热电模块转换效率；P 为组件功率；T 为组件表面温度； T_h 为环境温度； γ 为组件温度系数。

因此，本申请组件夏季提升的发电量下限为：

$$\Delta\eta = \frac{(2.3 \times 1.1)^2 \times 20 \times 18\%}{540} \times 100\% + 35 \times |-0.35\%| = 16.52\%$$

其中，热电转换效率和温差取中间值。

本申请组件冬季提升的发电量上限为：

$$\Delta\eta = \frac{(2.3 \times 1.1)^2 \times 20 \times 18\%}{540} \times 100\% + 25 \times |-0.35\%| = 13.02\%$$

其中，上限为温差、温度系数绝对值及热电转换效率最大时。

目前热电材料的发电效率为 16%~20%，以功率 540W，尺寸 2.3*1.1m 的光伏组件为例结合组件温度系数（-0.35%/℃）能够得到本申请提供的光伏组件在降低温度的同时，发电量可提升提高 13.02%~16.52%。

综上所述，本申请一种低温双面光伏组件，用光生伏特效应和 Seebeck 效应，不仅能光伏发电同时将余热用于温差发电，大大提高了太阳能的利用率和发电效率；热电模块层通过温差发电降低组件温度，热电模块层运行时具有无噪音、无磨损、无泄露、移动性好等特点，不受电站现场环境的限制；防止由于组件局部温度过高产生的热斑从而节省二极管；降低组件老化速率，延长组件使用寿命，提高组件安全性能。

以上内容仅为说明本申请的技术思想，不能以此限定本申请的保护范围，凡是按照本申请提出的技术思想，在技术方案基础上所做的任何改动，均落入本申请权利要求书的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种低温双面光伏组件，其特征在于，包括组件背板（7），组件背板（7）的一侧设置有接线盒（8），另一侧设置有热电模块层（5），热电模块层（5）的冷端与组件背板（7）连接，热电模块层（5）的热端与电池板组件的一侧连接，电池板组件的另一侧设置有玻璃面板（1）；

热电模块层（5）包括多个 p/n 型半导体（5-2），多个 p/n 型半导体（5-2）阵列设置，利用与电池板组件的温差实现热能到电能的直接转换。

2.根据权利要求 1 所述的低温双面光伏组件，其特征在于，p/n 型半导体（5-2）的一端通过基底（5-1）与电池板组件连接。

3.根据权利要求 2 所述的低温双面光伏组件，其特征在于，每个 p/n 型半导体（5-2）与基底（5-1）之间设置有对应的金属连接片（5-3）。

4.根据权利要求 1 所述的低温双面光伏组件，其特征在于，多个 p/n 型半导体（5-2）依次通过汇流条（10）串联连接构成热电模块层（5），热电模块层（5）的正极和负极分别连接接线盒（8）的正极和负极。

5.根据权利要求 4 所述的低温双面光伏组件，其特征在于，p/n 型半导体（5-2）与组件背板（7）之间通过金属连接片（5-3）连接。

6.根据权利要求 1 所述的低温双面光伏组件，其特征在于，电池板组件的正极和负极分别连接接线盒（8）的正极和负极。

7.根据权利要求 6 所述的低温双面光伏组件，其特征在于，电池板组件包括多个电池片（3），多个电池片（3）采用串联或并联方式通过汇流条（10）连接。

8.根据权利要求 1 所述的低温双面光伏组件，其特征在于，p/n 型半导体（5-2）采用纳米块体体系、有机高分子材料体系或碳材料体系制成。

9.根据权利要求 1 所述的低温双面光伏组件，其特征在于，电池板组件和玻璃面板（1）之间设置有第一 EVA/POE 层（2），热电模块层（5）和电池板组件之间设置有第二 EVA/POE 层（4），热电模块层（5）和组件背板（7）之间设置有第三 EVA/POE 层（6）。

10.根据权利要求 1 所述的低温双面光伏组件,其特征在于,玻璃面板(1)、电池板组件、热电模块层(5)和组件背板(7)通过铝边框(9)封装。

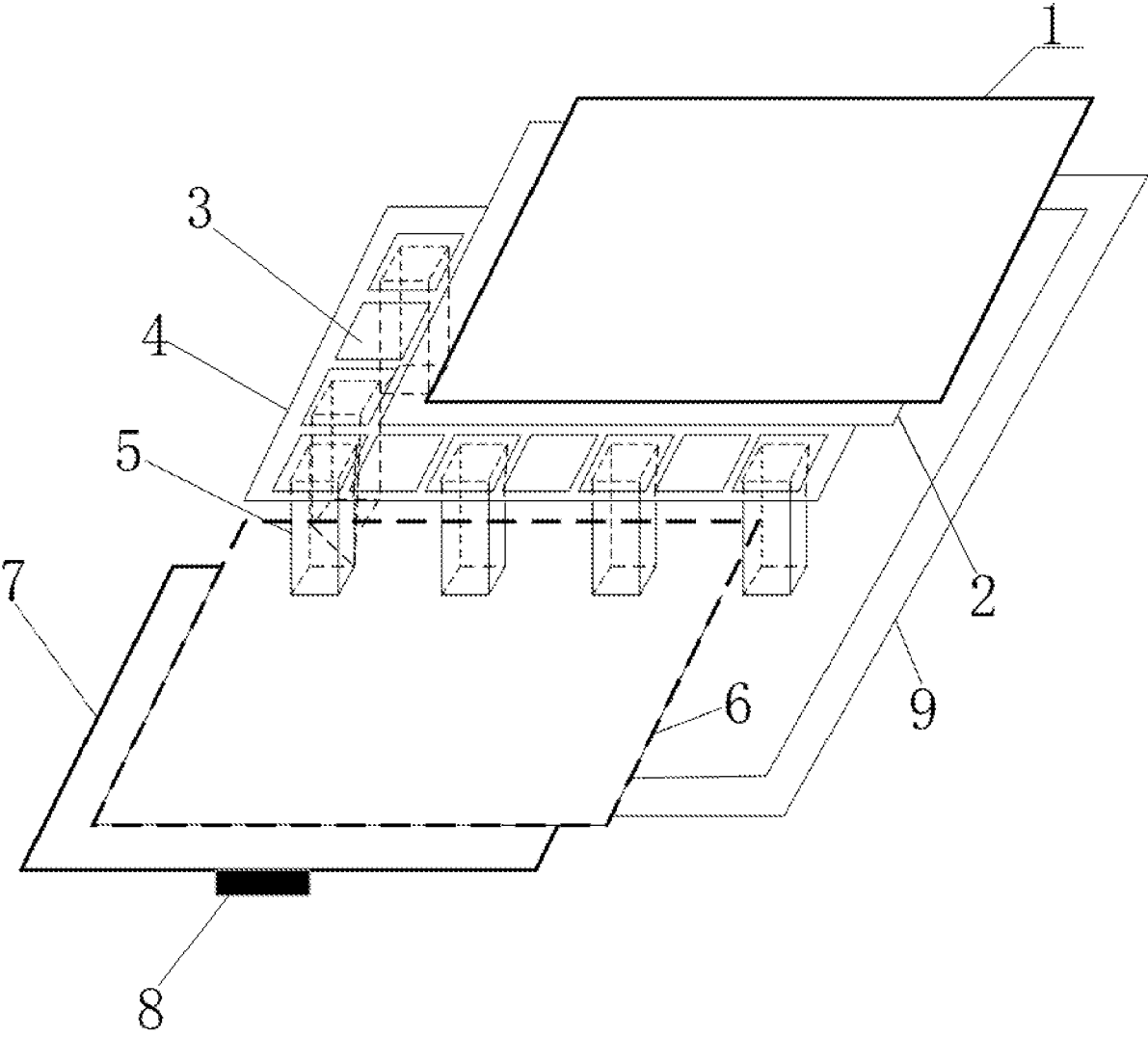


图 1

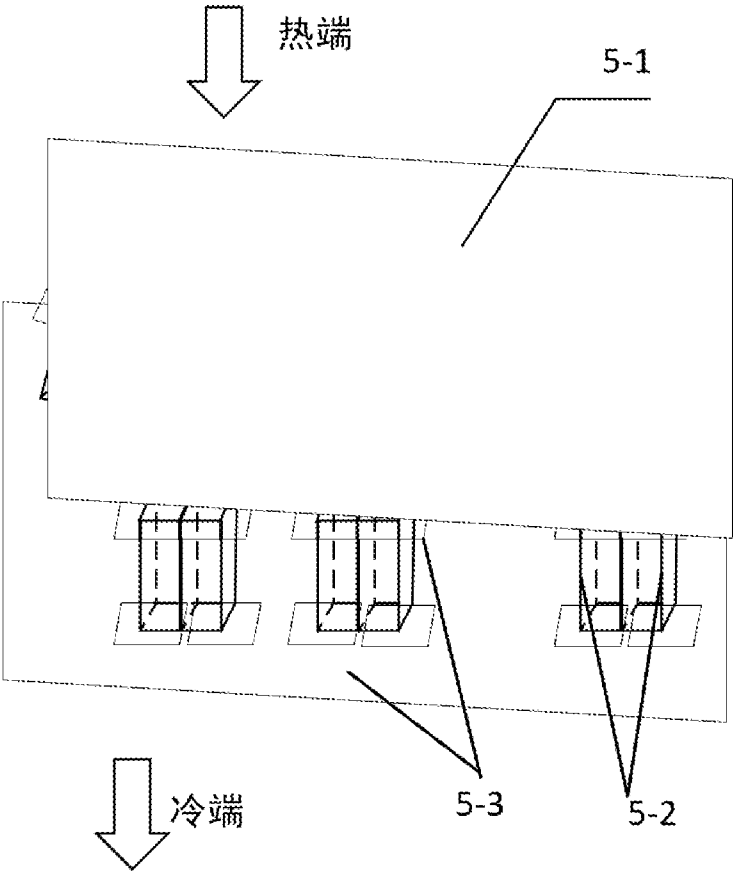


图 2

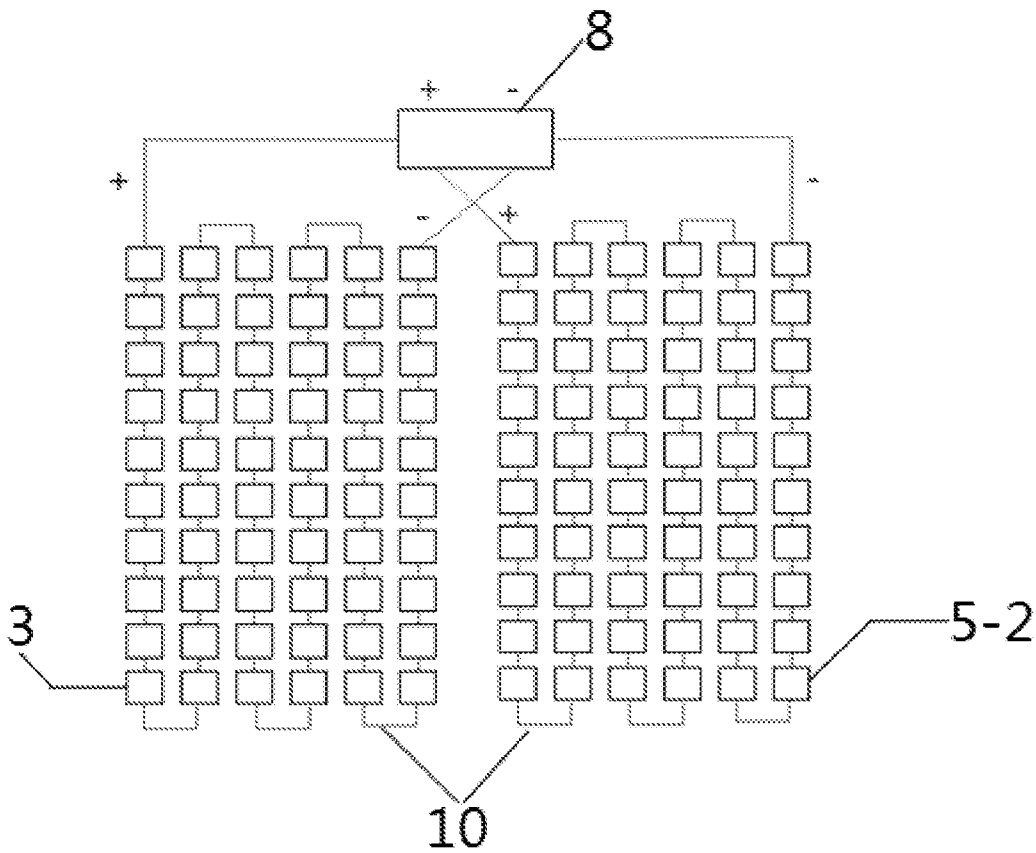


图 3

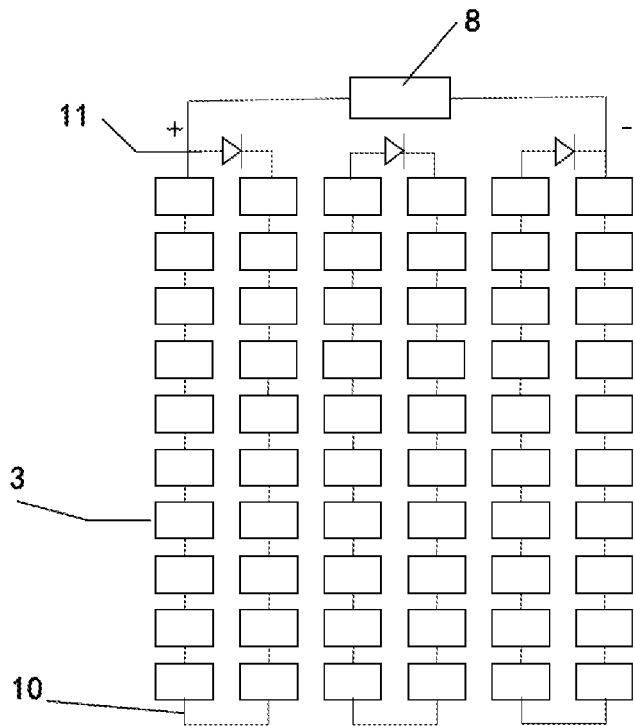


图 4

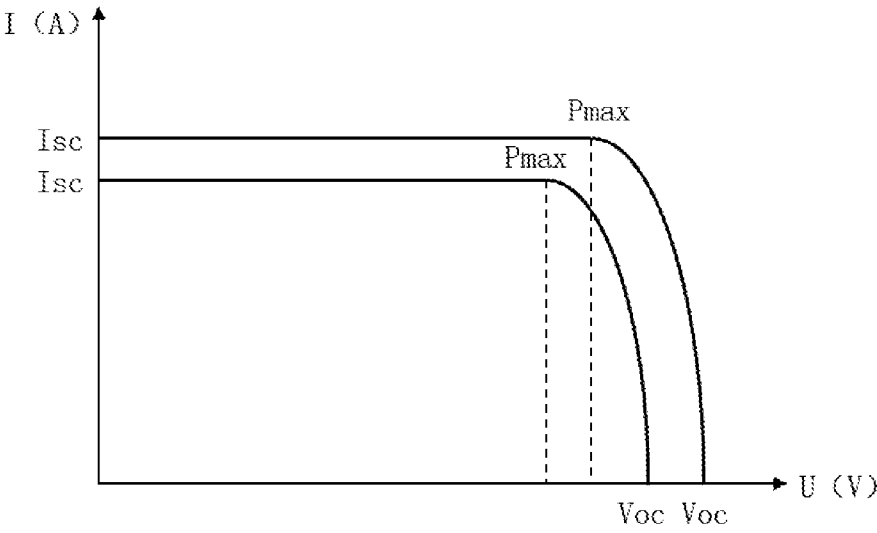


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/142774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/0525(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, WPABS: 半导体, 热电, 温差, 温度差, EVA, POE, semiconductor, temperature, thermoelectric+, photovoltaic+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115188853 A (XIAN TPRI PRODUCT CERTIFICATION TESTING CO., LTD. et al.) 14 October 2022 (2022-10-14) description, paragraphs 6-28	1-10
X	CN 105280740 A (CHANGZHOU TRINA SOLAR CO., LTD.) 27 January 2016 (2016-01-27) description, paragraphs 12-13, and figure 1	1-10
A	CN 113676118 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 19 November 2021 (2021-11-19) entire document	1-10
A	US 9305852 B1 (TEXAS INSTRUMENTS INC.) 05 April 2016 (2016-04-05) entire document	1-10



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

09 February 2023

Date of mailing of the international search report

02 March 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/142774

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115188853	A	14 October 2022	None			
CN	105280740	A	27 January 2016	None			
CN	113676118	A	19 November 2021	None			
US	9305852	B1	05 April 2016	WO	2016077488	A1	19 May 2016
				CN	107078124	A	18 August 2017
				EP	3218930	A1	20 September 2017
				JP	2017535960	W	30 November 2017
				EP	3218930	A4	25 July 2018
				EP	3218930	B1	27 May 2020
				JP	6709785	B2	17 June 2020
				CN	107078124	B	06 November 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/142774

A. 主题的分类

H01L31/0525 (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, WPABS: 半导体, 热电, 温差, 温度差, EVA, POE, semiconductor, temperature, thermoelectric+, photovoltaic+

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
PX	CN 115188853 A (西安西热产品认证检测有限公司 等) 2022年10月14日 (2022 - 10 - 14) 说明书第6-28段	1-10
X	CN 105280740 A (常州天合光能有限公司) 2016年1月27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第12-13段, 图1	1-10
A	CN 113676118 A (华南理工大学) 2021年11月19日 (2021 - 11 - 19) 全文	1-10
A	US 9305852 B1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 2016年4月5日 (2016 - 04 - 05) 全文	1-10

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年2月9日

国际检索报告邮寄日期

2023年3月2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

嵇恒

电话号码 (+86) 010-53961502

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/142774

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	115188853	A	2022年10月14日	无			
CN	105280740	A	2016年1月27日	无			
CN	113676118	A	2021年11月19日	无			
US	9305852	B1	2016年4月5日	WO	2016077488	A1	2016年5月19日
				CN	107078124	A	2017年8月18日
				EP	3218930	A1	2017年9月20日
				JP	2017535960	W	2017年11月30日
				EP	3218930	A4	2018年7月25日
				EP	3218930	B1	2020年5月27日
				JP	6709785	B2	2020年6月17日
				CN	107078124	B	2020年11月6日