



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209691768 U

(45)授权公告日 2019.11.26

(21)申请号 201920483999.8

(22)申请日 2019.04.11

(73)专利权人 青海黄河上游水电开发有限责任公司  
光伏产业技术分公司

地址 810000 青海省西宁市城东区昆仑东  
路20号

专利权人 黄河水电光伏产业技术有限公司

(72)发明人 常纪鹏 卢刚 何凤琴 孟庆平

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司  
31001

代理人 翁若莹 柏子雯

(51)Int.Cl.

H01L 31/05(2014.01)

H01L 31/0475(2014.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

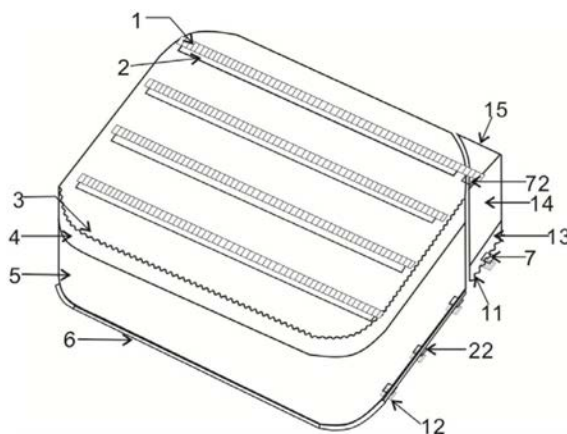
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)实用新型名称

全旁路保护晶体硅太阳能电池组件

### (57)摘要

本实用新型涉及一种全旁路保护晶体硅太阳能电池组件,由上至下依次包括封装玻璃层、第一层封装材料层、晶体硅太阳能电池串、第二层封装材料层及背板层,其特征在于,晶体硅太阳能电池串由N片用于将吸收的太阳能转化为对外输出的电能的晶体硅太阳能电池片一串联而成, $N \geq 2$ ,每片晶体硅太阳能电池片一上并联有仅作为PN结使用的晶体硅太阳能电池片二。本实用新型极大减少了现有晶体硅太阳能电池组件由于阴影遮挡造成的功率损失,提升了晶体硅组件在有阴影遮挡下的发电量。



1. 一种全旁路保护晶体硅太阳能电池组件, 由上至下依次包括封装玻璃层、第一层封装材料层、晶体硅太阳能电池串、第二层封装材料层及背板层, 其特征在于, 晶体硅太阳能电池串由N片用于将吸收的太阳能转化为对外输出的电能的晶体硅太阳能电池片一串联而成,  $N \geq 2$ , 每片晶体硅太阳能电池片一上并联有仅作为PN结使用的晶体硅太阳能电池片二。

2. 如权利要求1所述的一种全旁路保护晶体硅太阳能电池组件, 其特征在于, 所述晶体硅太阳能电池片二的体积远小于所述晶体硅太阳能电池片一的体积。

3. 如权利要求1所述的一种全旁路保护晶体硅太阳能电池组件, 其特征在于, 所述晶体硅太阳能电池片一的正面及背面的尺寸范围为 $125\text{mm} \times 125\text{mm} \sim 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ , 厚度范围为 $100\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ ; 所述晶体硅太阳能电池片二的正面及背面的边长范围为 $1\text{cm} \sim 2\text{cm}$ , 面积范围为 $1\text{cm}^2 \sim 4\text{cm}^2$ 。

4. 如权利要求1所述的一种全旁路保护晶体硅太阳能电池组件, 其特征在于, 所述晶体硅太阳能电池片二通过对废旧的晶体硅太阳能电池片切割处理得到。

5. 如权利要求1所述的一种全旁路保护晶体硅太阳能电池组件, 其特征在于, 所述晶体硅太阳能电池片一的正面主栅与所述晶体硅太阳能电池片二的背面主栅纵向对齐, 且通过正面焊带焊接连接; 所述晶体硅太阳能电池片一的背面主栅与所述晶体硅太阳能电池片二的正面主栅纵向对齐, 且通过背面焊带焊接连接。

6. 如权利要求5所述的一种全旁路保护晶体硅太阳能电池组件, 其特征在于, 所述晶体硅太阳能电池片二位于所述晶体硅太阳能电池片一的角部, 通过所述正面焊带及所述背面焊带将所述晶体硅太阳能电池片二与所述晶体硅太阳能电池片一连接成为整体。

## 全旁路保护晶体硅太阳能电池组件

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种全旁路保护晶体硅太阳能电池组件。

### 背景技术

[0002] 光伏组件在户外发电环境中很可能表面出现阴影遮挡。当一个或几个太阳能电池片被遮挡,其他电池片未被遮挡时,被遮挡的电池片不仅不能发电而且会成为热电阻阻碍消耗其他正常电池片所产生的电能。这样导致整个组件的输出功率大幅下降。

[0003] 目前为了减少光伏组件在阴影下的损失,一个光伏组件中的电池片被分成3个子电池串,每个子电池串会在接线盒处并联一个旁路二极管。当子电池串中出现被阴影遮挡的电池片时,整个子电池串的输出功率出现下降,旁路二极管两端的电压变大,一旦达到旁路二极管的导通电压旁路二极管被导通,整个子电池串被短路。其他正常的两个子电池串的电流就会通过旁路二极管输出到负载,而不必再通过被遮挡的子电池串被消耗掉。

[0004] 但目前的旁路保护技术只能对子电池串进行保护,并不能对组件中的每个电池片进行保护。子电池串中有很多个电池片,当其中一个或几个出现遮挡时并联在此子电池串上的旁路二极管就会被导通。虽然保护了其他两个子电池串,但是也导致了此电池串中没被阴影遮挡的电池片的功率损失。现有方法不能最大化地有效保护部分电池片出现阴影遮挡时的组件输出功率。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是:实现对晶体硅太阳能电池组件中每个电池片的旁路保护,使得组件内某个电池片被遮挡时,不会引起其他未被遮挡的电池片的功率损失。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型的技术方案是提供了一种全旁路保护晶体硅太阳能电池组件,由上至下依次包括封装玻璃层、第一层封装材料层、晶体硅太阳能电池串、第二层封装材料层及背板层,其特征在于,晶体硅太阳能电池串由N片用于将吸收的太阳能转化为对外输出的电能的晶体硅太阳能电池片一串联而成, $N \geq 2$ ,每片晶体硅太阳能电池片一上并联有仅作为PN结使用的晶体硅太阳能电池片二。

[0007] 优选地,所述晶体硅太阳能电池片二的体积远小于所述晶体硅太阳能电池片一的体积。

[0008] 优选地,所述晶体硅太阳能电池片一的正面及背面的尺寸范围为 $125\text{mm} \times 125\text{mm} \sim 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ,厚度范围为 $100\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ ;所述晶体硅太阳能电池片二的正面及背面的边长范围为 $1\text{cm} \sim 2\text{cm}$ ,面积范围为 $1\text{cm}^2 \sim 4\text{cm}^2$ 。

[0009] 优选地,所述晶体硅太阳能电池片二通过对废旧的晶体硅太阳能电池片切割处理得到。

[0010] 优选地,所述晶体硅太阳能电池片一的正面主栅与所述晶体硅太阳能电池片二的背面主栅纵向对齐,且通过正面焊带焊接连接;所述晶体硅太阳能电池片一的背面主栅与所述晶体硅太阳能电池片二的正面主栅纵向对齐,且通过背面焊带焊接连接。

[0011] 优选地,所述晶体硅太阳能电池片二位于所述晶体硅太阳能电池片一的角部,通过所述正面焊带及所述背面焊带将所述晶体硅太阳能电池片二与所述晶体硅太阳能电池片一连接成为整体。

[0012] 与现有普通光伏组件对比,本实用新型可以完全起到对每个电池片在阴影遮挡下的旁路保护作用。极大减少了现有晶体硅太阳电池组件在3个旁路二极管保护下,由于阴影遮挡造成的一串电池片,两串电池片甚至全部电池片的功率损失。本实用新型极大地提升了晶体硅组件在有阴影遮挡下的发电量。更进一步,实用新型中的晶体硅太阳能电池片二来源于从废旧电池片,不仅起到废料回收利用的作用,而且充分利用了组件空白区域,提高组件表面的利用率。

## 附图说明

[0013] 图1为本实用新型实施例的晶体硅电池片正面连接示意图;

[0014] 图2为本实用新型实施例的晶体硅电池片背面连接示意图;

[0015] 图3为本实用新型实施例的晶体硅电池组件内部电池片串连示意图;

[0016] 图4为本实用新型实施例的晶体硅电池电气连接关系原理图。

[0017] 附图标记说明:1-正面焊带,12-背面焊带;大电池片的:2-正面主栅,22-背面主栅,3-绒面,4-n型区,5-p型区,6-铝背场;小电池片的:7-正面主栅,72-背面主栅,11-绒面,13-n型区,14-p型区,15-铝背场;8-边框,9-大电池片,10-小电池片。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合具体实施例,进一步阐述本实用新型。应理解,这些实施例仅用于说明本实用新型而并不用于限制本实用新型的范围。此外应理解,在阅读了本实用新型讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0019] 本实用新型提供了一种全旁路保护晶体硅太阳电池组件,从上至下包括:封装玻璃层、第一层封装材料层、晶体硅太阳电池串、第二层封装材料层,背板层。

[0020] 封装玻璃层为厚度为 $3.2\text{mm} \pm 0.3\text{mm}$ 的低铁压花钢化玻璃或其他钢化玻璃,对太阳光直射投射比大于90%。

[0021] 所述第一层封装材料层和第二层封装材料层的材料为EVA或POE或其他封装材料。背板层的材料为TPT等其他材料

[0022] 在本实用新型公开的晶体硅太阳电池串中,如图1及图2所示,每个大电池片9均反向并联一个小电池片10,小电池片10起到旁路二极管的作用。之后每个大电池片9相互串联,形成晶体硅太阳电池串。

[0023] 大电池片9为单晶硅太阳电池或多单晶硅太阳电池,大电池片9的正面及背面的尺寸范围为 $125\text{mm} \times 125\text{mm} \sim 200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ,厚度范围为 $100\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 。在本实施例中,大电池片9为带圆角的晶硅太阳电池,其尺寸为 $125\text{mm} \times 125\text{mm}$ 或者 $156\text{mm} \times 156\text{mm}$ ,厚度为 $180\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 。

[0024] 小电池片10为从废旧电池片上或正常电池片切割下来的电池片,小电池片10的边长范围为 $1\text{cm} \sim 2\text{cm}$ ,面积范围为 $1\text{cm}^2 \sim 4\text{cm}^2$ 。所述废旧电池片可以是废旧的单晶硅电池片或

者多晶硅电池片。在本实施例中,小电池片10为等腰直角三角形形状电池片,其直角边边长范围为1cm~2cm,面积范围为1cm<sup>2</sup>~4cm<sup>2</sup>。最优化的其斜边为弧形,圆角半径与大电池片9的相同。

[0025] 每个大电池片9先反向并联一个小电池片10,具体并联方法为:

[0026] 步骤1、将小电池片10从废旧电池片上切割下来后,将小电池片10的正反面颠倒。

[0027] 步骤2、将大电池片9的正面主栅2和小电池片10的背面主栅72纵向对齐后,用正面焊带1将大电池片9正面和小电池片10背面进行焊接,如图1所示。

[0028] 将大电池片9的背面主栅22和小电池片10的正面主栅7纵向对齐后,用背面焊带12将大电池片9的背面和小电池片10的正面进行焊接,如图2所示。

[0029] 随后每个大电池片9相互串联,形成晶体硅太阳电池串,具体串联方法为:

[0030] 一个大电池片9的正面焊带1与下一个大电池片9的背面焊带12相连,形成串联结构,如图3所示。

[0031] 每个大电池片9相互串联形成晶体硅太阳电池串后,晶体硅电池组件内部电池片电气串连关系原理图如图4所示。

[0032] 本实用新型从现有太阳电池制造工艺流程和理论模拟分析出发,特别是对废旧电池片进行切割处理,然后将切下的小电池片进行正反面颠倒放置,将晶硅大电池片和小电池片沿着正面和背面主栅用焊带连接,形成一种并联结构。这一结构使得小电池片成为大电池片的一个并联的PN结,在大电池片被遮挡时,小电池片被导通,对大电池片起到旁路保护作用。本实用新型的小电池片来源于从废旧电池片或正常的电池片,不仅起到废料回收利用的作用,而且充分利用了组件空白区域,提高组件表面的利用率。该实用新型不仅满足目前的生产工艺流程,适合生产,而且附带成本较低。该实用新型旁路保护作用极好,极大地减少了组件在阴影遮挡下的功率损失。

[0033] 为了解决上述问题,本实用新型采用的技术方案是:本实用新型所述的晶体硅太阳电池串中每个大电池片均反向并联一个小片电池片,起到旁路二极管的作用。之后每个大电池片相互串联,形成电池串。

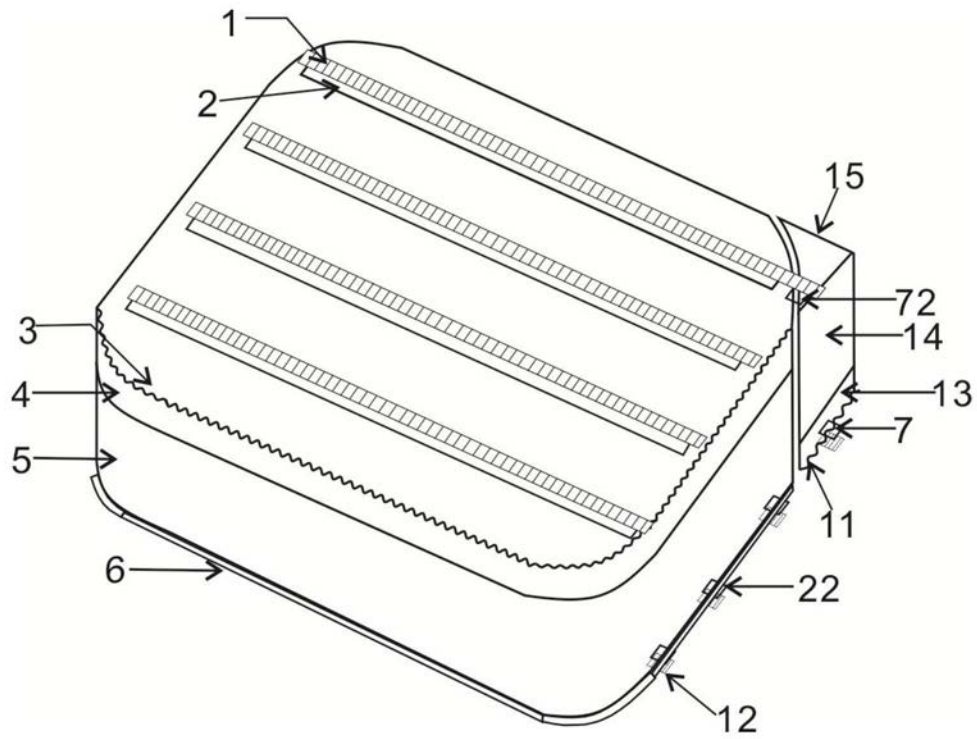


图1

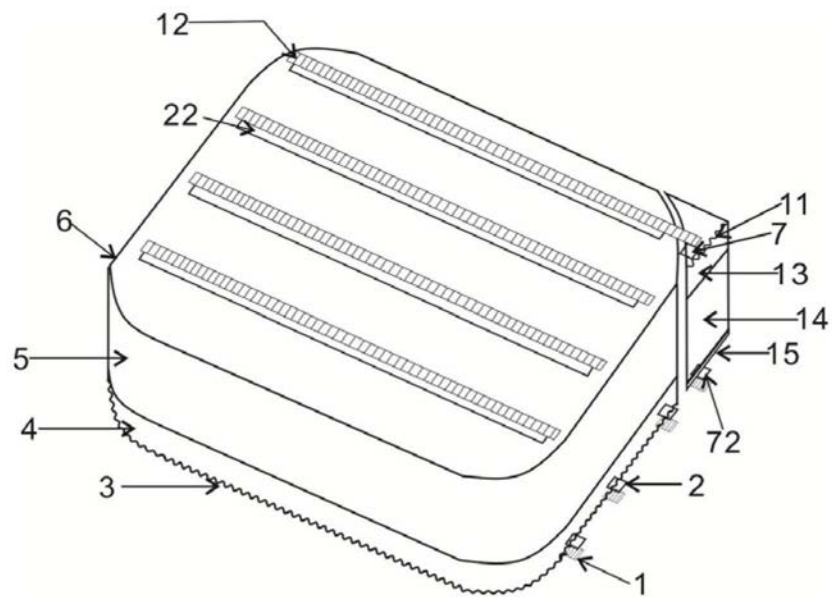


图2

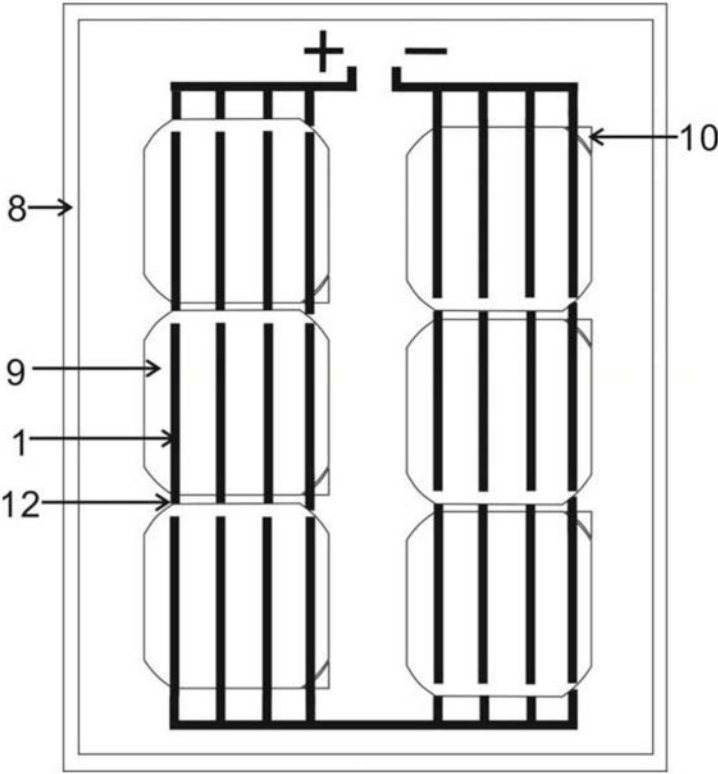


图3

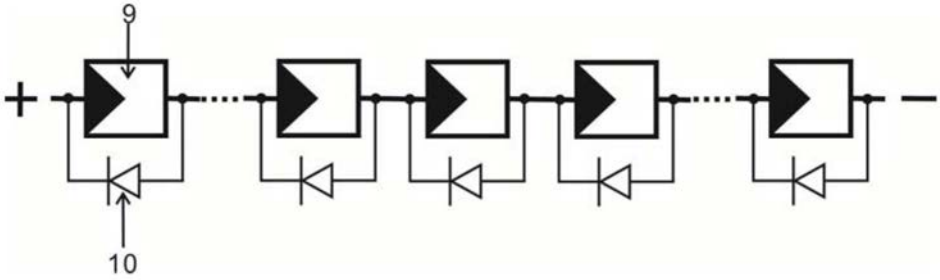


图4