



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204857754 U

(45) 授权公告日 2015.12.09

(21) 申请号 201520484756.8

(22) 申请日 2015.07.07

(73) 专利权人 湖南共创光伏科技有限公司

地址 421001 湖南省衡阳市雁峰区白沙洲工业园区鸿园路1号

(72) 发明人 贺斌 何湘衡 李廷凯 朱永红

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 马强 刘佳芳

(51) Int. Cl.

H01L 31/05(2014.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种太阳能电池组件

(57) 摘要

本实用新型公开了一种太阳能电池组件,该组件使用HJT异质结太阳能电池片作为电池主体,电池之间通过低熔点焊带串接,所述低熔点焊带是表面带有熔点在160℃-200℃之间的金属涂层的焊带,其较低的焊接温度有效保证了电池片两面的非晶硅层和透明导电层不受到高温的损伤。



1. 一种太阳能电池组件,包括多块异质结太阳能电池片,所述异质结太阳能电池片上设有金属细栅线以及与金属细栅线垂直的金属主栅线;其特征是,所述异质结太阳能电池片之间通过低熔点焊带串接,所述低熔点焊带是表面带有熔点在 160°C - 200°C 之间的金属涂层的焊带。

2. 根据权利要求 1 所述太阳能电池组件,其特征是,所述焊带为铜焊带,焊带宽度在 0.1mm - 1.5mm 之间,焊带厚度在 50 - $500\ \mu\text{m}$ 之间。

3. 根据权利要求 1 所述太阳能电池组件,其特征是,所述金属涂层是铅、锡和铋的合金涂层,或者铅、锡和铟的合金涂层,或者铅、锡和银的合金涂层。

4. 根据权利要求 1 所述太阳能电池组件,其特征是,所述金属涂层的厚度 ≤ 45 微米。

5. 根据权利要求 1-4 之一所述太阳能电池组件,其特征是,所述太阳能电池组件具体形式选自以下 a、b、c、d 四种方案之一:

a. 焊带数量 3 条,焊带宽度 $1.5 \pm 0.1\text{mm}$,焊带厚度 0.3 - 0.4mm ;金属电极细栅线宽度不超过 $120\ \mu\text{m}$,数量不超过 100 条,金属主栅线数量及宽度与焊带相同;

b. 焊带数量 4 条,焊带宽度 $1.2 \pm 0.1\text{mm}$,焊带厚度 0.2 - 0.5mm ;金属电极细栅线宽度不超过 $120\ \mu\text{m}$,数量不超过 100 条,金属主栅线数量及宽度与焊带相同;

c. 焊带数量 5 ~ 6 条,焊带宽度 $0.8 \pm 0.1\text{mm}$,焊带厚度 0.2 - 0.8mm ;金属电极细栅线宽度不超过 $40 \sim 110\ \mu\text{m}$,数量 $40 \sim 100$ 条,金属主栅线数量及宽度与焊带相同;

d. 焊带数量为 ≥ 7 条,焊带宽度在 $0.1 \sim 0.8\text{mm}$ 之间,焊带厚度在 $0.1 \sim 0.8\text{mm}$ 之间;金属电极细栅线宽度 $50 \sim 90\ \mu\text{m}$,数量不超过 80 条,金属主栅线数量及宽度与焊带相同。

一种太阳能电池组件

技术领域

[0001] 本实用新型属于太阳能电池组件领域,具体涉及一种采用低熔点焊带低温焊接技术的太阳能电池组件。

背景技术

[0002] 以晶体硅作为基片的太阳能电池的受光面、或者受光面与背面需要印有金属电极细栅线(简称细栅线)11和与之垂直的金属电极主栅线(简称主栅线)10,以作为金属电极(简称电极)收集电池片产生的电流,细栅线与主栅线相交并导通。一般来讲,主栅线越多,相应可在保证串联电阻不增加的情况下,适当减少细栅线数量。

[0003] 电极栅线完成后,需将导电焊带被焊接到主栅线上以汇集电流并在之后的工序与其他电池片串、并联。传统太阳能电池使用的焊带表面有镀层,镀层熔点在200摄氏度以上,或者现有电池组件除了电池和焊带,它还包含导电胶带,电池片和焊带之间通过导电胶带粘贴。

[0004] 新兴的异质结太阳能电池片(HJT),如图6所示,使用经过制绒、清洗等表面处理的晶体硅片作为基板8。通过现有的镀膜技术在硅片表面逐层镀上本征非晶硅层7和掺杂了的非晶硅层,掺杂非晶硅层包括分别处于上、下表面的P型非晶硅层5和N型非晶硅层6。以上完成后,在受光面掺杂非晶硅层表面镀上一层透明导电氧化物层12(即TCO, Transparent Conducting Oxide)。而后采用丝网印刷或电镀技术等,在TCO层表面印制包含金属细栅线11和金属主栅线10的金属电极。由HJT电池表面存在非晶硅层及透明导电氧化物层,其制造工艺通常为180~220摄氏度,过高的焊接温度会损伤电池表面的非晶硅层及透明导电层,影响电池光电转化效率,且高温容易导致电池片弯曲碎片,不利于制造更薄的太阳能电池片。为了充分利用此类新兴太阳能电池制造技术的优势,我们需要尽可能降低将电池到组件CTM(cell to module)封装过程中各个工序的工艺温度,现今HJT太阳能电池一般要求整个电池的制造和封装工艺控制在200摄氏度以内。

[0005] 因此,如何找到一种适用于将异质结电池串接做成组件的方法逐渐成为目前产业界的一个课题。该方法要求:能以低于异质结电池制作工艺温度的焊接或者串接温度,将电池片很好地串接起来,使得由电池片到组件(CTM:cell to module)的功率损失最小,并具备可靠的环境测试稳定性。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是研究一种适于异质结电池的电池组件,能以低于异质结电池制作工艺温度的焊接或者串接温度,将电池片很好地串接起来,使得由电池片到组件(CTM:cell to module)的功率损失最小,并具备可靠的环境测试稳定性。

[0007] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案是:

[0008] 一种太阳能电池组件,包括多块异质结太阳能电池片,所述异质结太阳能电池片上设有金属细栅线以及与金属细栅线垂直的金属主栅线;所述异质结太阳能电池片之间通

过低熔点焊带串接,所述低熔点焊带是表面带有熔点在 160℃ -200℃之间的金属涂层的焊带。

[0009] 优选方案,所述焊带为铜焊带,焊带宽度在 0.1mm-1.5mm 之间,焊带厚度在 50-500um 之间。

[0010] 优选方案,所述金属涂层是铅、锡和铋的合金涂层,或者铅、锡和铜的合金涂层,或者铅、锡和银的合金涂层。

[0011] 优选方案,所述金属涂层的厚度 \leq 45 微米。

[0012] 进一步优选方案,所述太阳能电池组件具体形式选自以下 a、b、c、d 四种方案之一:

[0013] a. 焊带数量 3 条,焊带宽度 1.5 ± 0.1 mm,焊带厚度 0.3-0.4mm;金属电极细栅线宽度不超过 120um,数量不超过 100 条,金属主栅线数量及宽度与焊带相同;

[0014] b. 焊带数量 4 条,焊带宽度 1.2 ± 0.1 mm,焊带厚度 0.2-0.5mm;金属电极细栅线宽度不超过 120um,数量不超过 100 条,金属主栅线数量及宽度与焊带相同;

[0015] c. 焊带数量 5 ~ 6 条,焊带宽度 0.8 ± 0.1 mm,焊带厚度 0.2-0.8mm;金属电极细栅线宽度不超过 40 ~ 110um,数量 40 ~ 100 条,金属主栅线数量及宽度与焊带相同;

[0016] d. 焊带数量为 \geq 7 条,焊带宽度在 0.1 ~ 0.8mm 之间,焊带厚度在 0.1 ~ 0.8mm 之间;金属电极细栅线宽度 50 ~ 90um,数量不超过 80 条,金属主栅线数量及宽度与焊带相同。

[0017] 所述四种电池组件合理地设计了电极主栅线和细栅线宽度及数量,在减少了电极栅线电池遮光面积的情况下获得了更小的串联电阻。

[0018] 该串接技术使用 HJT 异质结太阳能电池片片作为电池主体。电池片表面印有电极,电极包含主栅线和细栅线。两块电池片间使用表面带有熔点在 160-200℃之间的金属涂层的焊带串接。所述焊带采用表面带有低熔点金属涂层的铜焊带。焊带宽度在 0.1mm-1.5mm 之间,厚度在 50-500um 之间;铜箔导电率 \geq 98% IACs(International Annealed Copper Standard);表面涂层采用铅、锡、铋合金,铅、锡、铋合金涂层与铜带基材的重量比在 0.1%~2%之间,合金涂层厚度不超过 45um。其熔点可以控制在 160-200℃。其较低的焊接温度有效保证了电池片两面的非晶硅层和透明导电层不受到高温的损伤。

附图说明

[0019] 图 1 是三片电池用焊带串接以后形成的纵切面图,图 1 中第一块电池片的正极和第二块电池片的负极联通,第二块电池的正极和第三块电池的负极连接;

[0020] 图 2 是三片电池用焊带串接以后形成的俯视图;

[0021] 图 3 是焊带粘接完成后的单块电池的横切面结构示意图;

[0022] 图 4 是焊带粘接完成后的单块电池的俯视图,本实例采用的是条焊带 / 主栅线设计;

[0023] 图 5 是焊带粘接前的单块电池的俯视图;

[0024] 图 6 是包含 HIT 异质结电池具体结构的电池横切面图;

[0025] 图 7 是 60 片电池按照 6x10 的方式排版串接以后形成的模组结构;

[0026] 其中,3 是焊带,4 是异质结太阳能电池片,5 是 P 型非晶硅层,6 是 N 型非晶硅层,7

是本征非晶硅层,8 是基板,10 是金属主栅线,11 是金属细栅线,12 是透明导电氧化物层。

具体实施方式

[0027] 下面结合实施例对本实用新型做进一步的说明。

[0028] 一种太阳能电池组件,包括多块异质结太阳能电池片 4,所述异质结太阳能电池片 4 上设有金属细栅线 11 以及与金属细栅线垂直的金属主栅线 10;所述异质结太阳能电池片 4 之间通过低熔点焊带 3 串接,所述低熔点焊带 3 是表面带有熔点在 160℃-200℃之间的金属涂层的焊带。

[0029] 该种太阳能电池制造流程与当前行业内 HJT 等太阳能电池制造流程整体差别不大,可充分利用现有技术资源。

[0030] 在 HJT 电池片 4 的电极印刷完成并烘干后,需将电池片根据各个电池片光电性能的不同合理地进行排版布置,而后使用手动或自动焊接的方式将焊带两头分别焊接于两片电池片上正、负极的主栅线 10 表面,以将一定数量的电池片串联成电池串,如图 1 和图 2 所示(图中仅串接了 3 片电池作为示例)。串接完成后再将一定数量的电池串合理地并联、串联成电池阵列,如图 7 所示(图中示例的是 60 片电池依据 6x10 的方式全部串联形成的电池阵列)。目前行业内自动化串接设备已发展较为成熟,可由一套完整的设备完成电池片 4 排版、焊带 3 放置、焊接等工序。

[0031] 串接的焊带 3 采用表面带有特殊涂层的铜焊带。焊带宽度在 0.1mm-1.5mm 之间,厚度在 50-500um 之间;铜箔导电率 $\geq 98\%$ IACs(International Annealed Copper Standard);表面涂层采用铅、锡、铋合金,铅、锡、铋合金涂层与铜带基材的重量比在 0.1%~2%之间,熔点为 160-200℃,涂层厚度不超过 45um。具体实施可采用以下 a、b、c、d 四种方案:

[0032] a. 焊带数量 3 条,焊带宽度 $1.5 \pm 0.1\text{mm}$,焊带厚度 0.3-0.4mm;金属电极细栅线宽度不超过 120um,数量不超过 100 条;金属主栅线数量及宽度与焊带相同。

[0033] b. 焊带数量 4 条,焊带宽度 $1.2 \pm 0.1\text{mm}$,焊带厚度 0.2-0.5mm;金属电极细栅线宽度不超过 120um,数量不超过 100 条;金属主栅线数量及宽度与焊带相同。

[0034] c. 焊带数量 5~6 条,焊带宽度 $0.8 \pm 0.1\text{mm}$,焊带厚度 0.2-0.8mm;金属电极细栅线宽度不超过 40~110um,数量 40~100 条;金属主栅线数量及宽度与焊带相同。

[0035] d. 焊带数量为 ≥ 7 条,焊带宽度在 0.1~0.8mm 之间,焊带厚度在 0.1~0.8mm 之间;金属电极细栅线宽度 50~90um,数量不超过 80 条;金属主栅线数量及宽度与焊带相同。



图 1



图 2

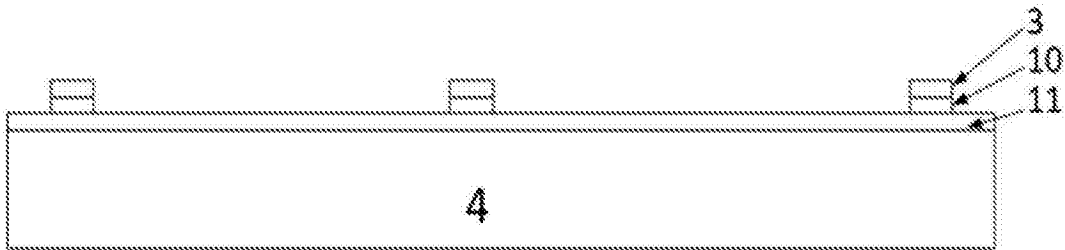


图 3

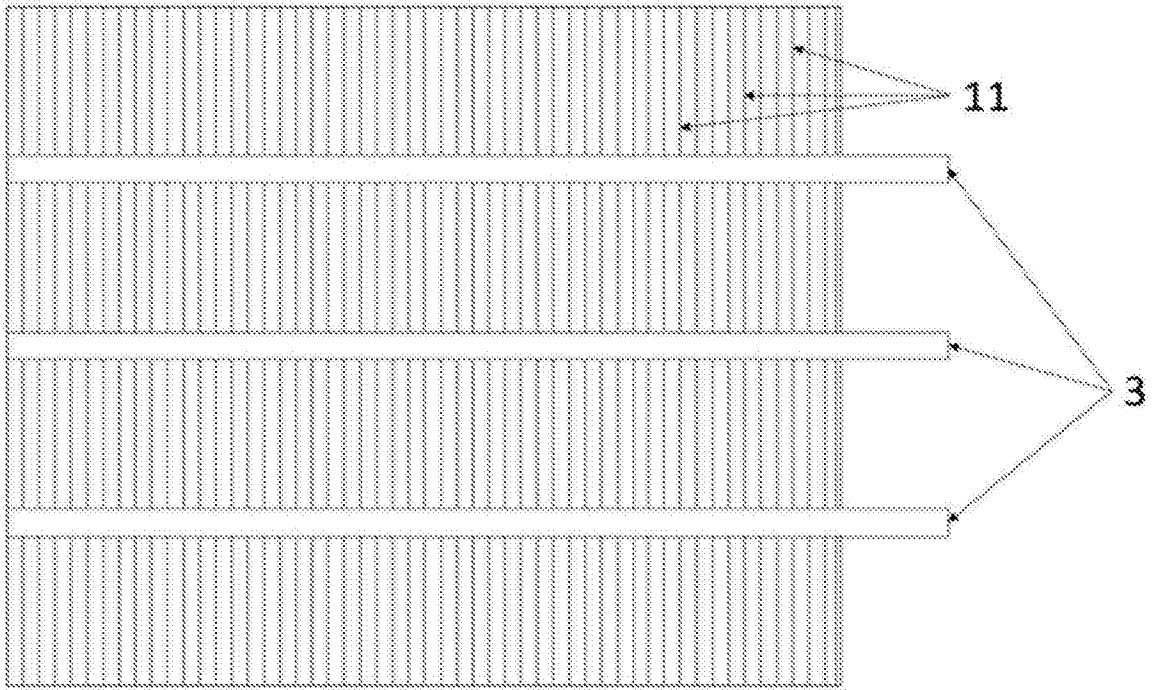


图 4

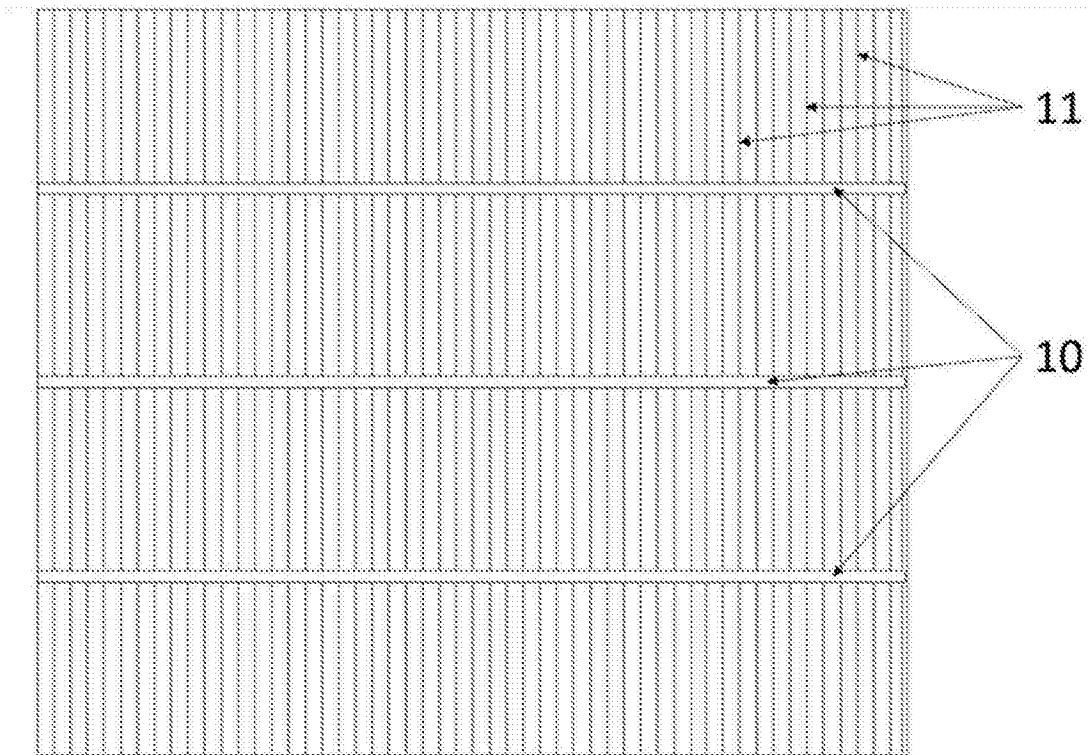


图 5

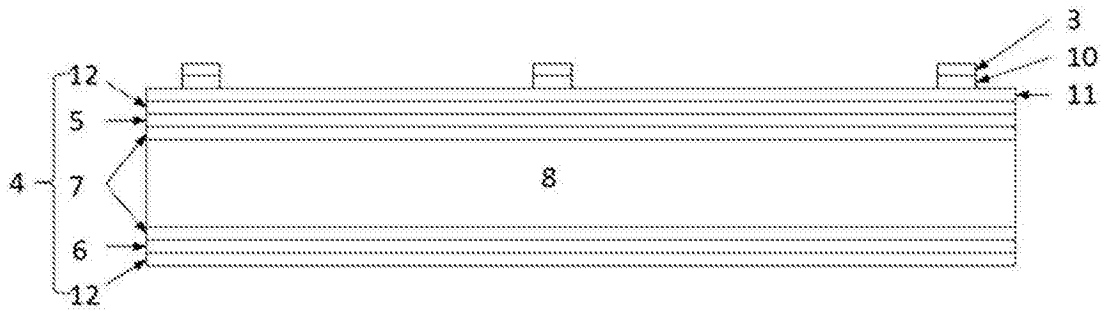


图 6

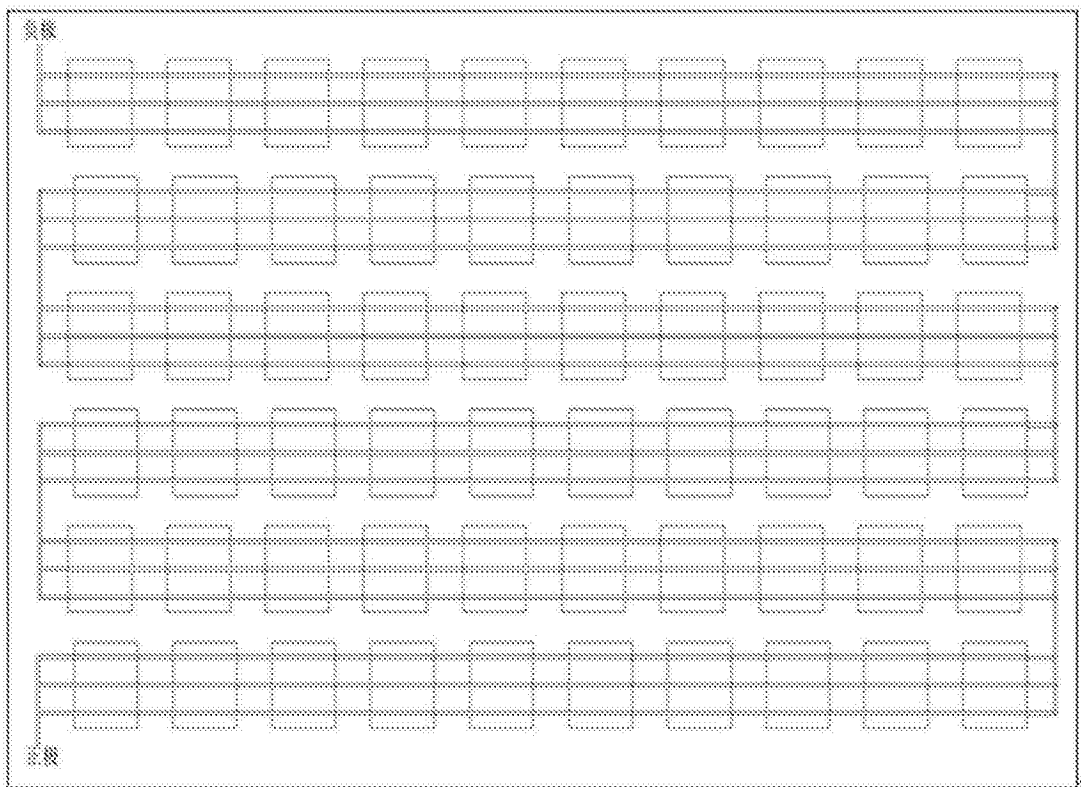


图 7