



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109100540 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201810614254.0

(22)申请日 2018.06.14

(71)申请人 南京日托光伏科技股份有限公司
地址 211800 江苏省南京市浦口区桥林街
道浦口经济开发区步月路29号

(72)发明人 李质磊 吴仕梁 路忠林 盛雯婷
张凤鸣

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 李玉平

(51)Int.Cl.

G01R 1/04(2006.01)

G01R 1/073(2006.01)

G01R 31/36(2006.01)

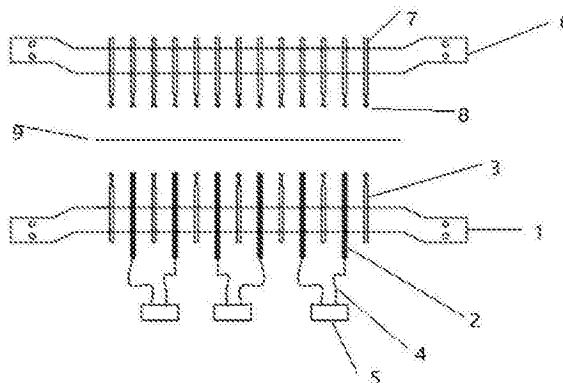
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种MWT电池堵孔不良片的测试夹具及其使用方法

(57)摘要

本发明公开一种MWT电池堵孔不良片的测试夹具及其使用方法,通过设计 $N^2/2$ (当N为偶数)或 $(N^2-1)/2$ (当N为奇数)组独立排布的测试回路,依次或同步测试MWT电池上所有的负极之间电阻值,从而有效检测出MWT堵孔不良片。同时,将测试的电阻值信号传输给自动化设备,可以快速有效实现MWT电池堵孔不良片的检测与筛选。



1. 一种MWT电池堵孔不良片的测试夹具,用于测试 $N \times N$ 均匀分布结构的MWT电池,包括上测试夹具和下测试夹具;其特征在于:所述下测试夹具包括与MWT电池负极排数相等的 N 排下测试探针排;所述每排下测试探针排包括 N 个同轴探针和多个下探针;所述同轴探针的位置与MWT电池的负极相对应,同轴探针的上端用于连接电池负极,同轴探针的上端高度与下探针上端高度齐平;所述下测试夹具的 $N \times N$ 个同轴探针两两一组,每组同轴探针连接一个恒流源组成电阻的测试回路,两个同轴探针的下端分别连接恒流源的两端。

2. 如权利要求1所述的MWT电池堵孔不良片的测试夹具,其特征在于:当 N 为偶数时,同轴探针两两一组, $N \times N$ 个同轴探针被分成 $N^2/2$ 组;当 N 为奇数时,同轴探针两两一组, $N \times N$ 个同轴探针被分成 $(N^2-1)/2$ 组。

3. 如权利要求1所述的MWT电池堵孔不良片的测试夹具,其特征在于:所述每排下测试探针排的下探针与同轴探针间隔设置,每个同轴探针与2个下探针相邻。

4. 如权利要求1所述的MWT电池堵孔不良片的测试夹具,其特征在于:所述上测试夹具包括 N 排上测试探针排,每排上测试探针排与每排下测试探针排位置对应,每排上测试探针排包括多个上探针,上探针数量等于上探针数量与同轴探针数量之和;上探针位置与下探针位置 and 同轴探针位置一一对应,从而在测试过程中对电池片形成上下一一对应的压力;所述上探针与电池片接触端设有绝缘套。

5. 如权利要求1所述的MWT电池堵孔不良片的测试夹具,其特征在于:所述上测试夹包括 N 排透明的玻璃板,每排玻璃板的位置与下测试探针排位置对应。

6. 如权利要求1所述的MWT电池堵孔不良片的测试夹具,其特征在于:当 N 为奇数时,最中心一个同轴探针不测试。

7. 如权利要求1所述的MWT电池堵孔不良片的测试夹具,其特征在于:所述恒流源参数电流值范围为1-20A。

8. 一种MWT电池堵孔不良片的测试夹具的使用方法,其特征在于:测试MWT电池片时,每组的两个同轴探针之间连接一个恒流源,组成一个测试回路,由于 $N^2/2$ 组或 $(N^2-1)/2$ 组测试回路的线路独立排布,通过对每组测试回路依次通电或间隔连续通电的方式实现依次或者同步测试MWT电池片上所有的负极之间电阻值;

将测试的电阻值信号传输给自动化设备,从而快速有效实现MWT电池堵孔不良片的检测与筛选。

一种MWT电池堵孔不良片的测试夹具及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种MWT电池堵孔不良片的测试夹具及其使用方法,属于MWT太阳能电池组件测试技术领域。

背景技术

[0002] 目前,晶体硅太阳能技术包括异质结太阳能电池(HIT),背电极接触硅太阳能电池(IBC),发射极环绕穿通硅太阳能电池(EWT),激光刻槽埋栅电池,倾斜蒸发金属接触硅太阳能电池(OECO)及金属穿孔卷绕硅太阳能电池(MWT)等。其中,MWT电池因其效率高,遮光面积小以及更好的外观特点受到越来越多的关注。

[0003] MWT硅太阳能电池是通过激光钻孔将正面栅线收集的载流子穿过电池转移至电池背面,以减少遮光面积来达到提高转换效率的目的。由此,为实现MWT电池结构,需要在常规电池结构中加入打孔和孔洞导通两个功能。其中,打孔目前往往采用激光打孔的方式实现;孔洞导通往往采用丝网印刷填孔浆料,然后与正面电极和铝背场共烧结实现。如专利CN201410016190.6提供了一种低成本的MWT电池制备方法,该方法在传统晶硅电池的制作流程上仅增加两道工序实现MWT电池结构,由于该方法工艺简单,设备投产少,已成为业内目前MWT电池唯一量产工艺。

[0004] 由于MWT电池片的正负电极点均分布在电池片的背面,使得MWT电池片的电性能测试有别于常规电池片,测试夹具的设计已成为MWT电池的关键技术之一。专利CN201610855336.5已公布一种方法,通过在正电极点使用同轴探针,模拟常规电池片上下探针对称下压的方式,在保证测试精度的同时,在很大程度上降低了测试碎片率,该方法也是唯一量产测试方法。

[0005] 由于MWT电池的孔洞数量较多,且采用丝网印刷填孔浆料外加共烧结的方式实现孔洞导通,受生产线波动影响,难免存在一定比例的某一个或多个孔洞导通状态不良甚至不导通的电池片,简称MWT堵孔不良片。此类电池片的串联电阻增加,影响电池片或组件的转换效率和EL良率。因此这类电池片的筛选是非常必要和重要的。

[0006] 目前MWT堵孔不良片测试方式存在如下的缺陷:

[0007] (1) 万用表测试:采用万用表测试两个负极点处的电阻值可以有效检测出MWT堵孔不良片,但人工测试如此众多点之间的电阻,工作量巨大,基本无法满足要求。

[0008] (2) EL测试:EL测试可以自动化连续测试,但通过EL图片的明暗度差别无法有效辨别MWT堵孔不良片,误判率极高,基本失去作用。

[0009] 由此,目前没有一种有效测试并筛选MWT堵孔不良片的方法,急需一种自动化设备满足对MWT堵孔不良片及时、有效筛选。

发明内容

[0010] 发明目的:针对现有技术中存在的问题与不足,本发明提供一种MWT电池堵孔不良片的测试夹具及其使用方法。

[0011] 技术方案：一种MWT电池堵孔不良片的测试夹具，用于测试 $N \times N$ 均匀分布结构的MWT电池，包括上测试夹具和下测试夹具；所述下测试夹具包括与MWT电池负极排数相等的 N 排下测试探针排；所述每排下测试探针排包括 N 个同轴探针和多个下探针；所述同轴探针的位置与MWT电池的负极相对应，同轴探针的上端用于连接电池负极，同轴探针的上端高度与下探针上端高度齐平；所述下测试夹具的 $N \times N$ 个同轴探针两两一组，每组同轴探针连接一个恒流源组成电阻的测试回路，两个同轴探针的下端分别连接恒流源的两端。

[0012] 当 N 为偶数时，同轴探针两两一组， $N \times N$ 个同轴探针被分成 $N^2/2$ 组；当 N 为奇数时，同轴探针两两一组， $N \times N$ 个同轴探针被分成 $(N^2-1)/2$ 组，当 N 为奇数时，最中心一个同轴探针不测试。

[0013] 所述恒流源参数电流值范围为1-20A。

[0014] 所述每排下测试探针排的下探针与同轴探针间隔设置，每个同轴探针与2个下探针相邻。

[0015] 所述上测试夹具包括 N 排上测试探针排，每排上测试探针排与每排下测试探针排位置对应，每排上测试探针排包括多个上探针，上探针数量等于上探针数量与同轴探针数量之和；上探针位置与下探针位置和同轴探针位置一一对应，从而在测试过程中对电池片形成上下一一对应的压力；所述上探针与电池片接触端设有绝缘套。

[0016] 所述上测试夹包括 N 排透明的玻璃板，每排玻璃板的位置与下测试探针排位置对应。

[0017] 一种MWT电池堵孔不良片的测试夹具的使用方法，测试MWT电池片时，每组的两个同轴探针之间连接一个恒流源，组成一个测试回路，由于 $N^2/2$ 组或 $(N^2-1)/2$ 组测试回路的线路独立排布，通过对每组测试回路依次通电或间隔连续通电的方式实现依次或者同步测试MWT电池片上所有的负极之间电阻值。将测试的电阻值信号传输给自动化设备，从而快速有效实现MWT电池堵孔不良片的检测与筛选。

[0018] 出于对硅片外形和对称原则方面的考虑，MWT电池通常采用 $N \times N$ 均匀分布结构的正面电极结构以达到最佳的载流子收集效果。由此激光打孔点呈 $N \times N$ 均匀排布，正面（镀膜面）收集的载流子通过浆料填充后的孔洞传输到MWT背面的负极，负极与之对应的呈 $N \times N$ 均匀排布。MWT电池背面的正极点同样采用 $M \times M$ 的均匀分布，且 $M \leq N$ 。本发明通过测试MWT电池片所有激光打孔（负极）之间的电阻值来评估MWT电池堵孔不良片，此测试夹具通过下测试和上测试夹具实现，采用传统电池的IV测试探针排作为下测试夹具。探针排数量为 N 排（与MWT电池负极的排数相等）；每排探针排上分别设置 N 个同轴探针和数量不等的常规探针，同轴探针的位置与MWT电池的负极相对应。由于通过测试两个激光打孔（负极）之间的电阻值来评估，测试时无需上排电极且需做绝缘处理，此时仅作为施加压力的作用。可以有以下几种方式：

[0019] (1) 采用探针排方式作为上测试夹具；在下测试探针排及其探针对应位置安装生测试探针排和上探针，从而形成一一对应压力。同时，采用塑料软垫取代传统金属探针。实现上探针排与MWT电池片之间的绝缘。

[0020] (2) 透明玻璃板；上测试夹具通过使用透明玻璃板下压形成良好接触，透明玻璃板数量及位置与下探针排一一对应。

[0021] 当测试时，MWT电池的两个负极点之间通过同轴探针实现了同时外加电流和电压

测试的功能,由所外加电流值和测试出的电压值可以准确计算出MWT电池对应两个负极之间的电阻值,从而有效评估出该两个负极的堵孔情况。

附图说明

[0022] 图1为本发明实施例中上测试探针排和每排下测试探针排的结构示意图;

[0023] 图2为本发明实施例中上测试探针排和每排下测试探针排的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本发明。

[0025] 实施例1:

[0026] 堵孔不良测试对象为采用 6×6 激光打孔结构的MWT电池片9,MWT背面电极的负极呈 6×6 的均匀排布,正极呈 5×5 的均匀分布。

[0027] MWT电池堵孔不良片的测试夹具,包括上测试夹具和下测试夹具;下测试夹具包括6排下测试探针排1;每排下测试探针排1包括6个同轴探针2和7个下探针3;同轴探针2的位置与MWT电池片9的负极相对应,下探针3与同轴探针2间隔设置,每个同轴探针2与2个下探针3相邻;

[0028] 同轴探针2的上端用于连接电池负极,同轴探针2的上端高度与下探针3上端高度齐平;下测试夹具的36个同轴探针2两两一组,分成18组,每组同轴探针2连接线路4连接一个恒流源5组成电阻的测试回路,两个同轴探针2的下端分别通过连接线路4与恒流源5的两端连接。

[0029] 上测试夹具包括6排上测试探针排6,每排上测试探针排6与每排下测试探针排1位置对应,每排上测试探针排6包括13个上探针7;上探针7位置与下探针3位置和同轴探针2位置一一对应,从而在测试过程中对电池片形成上下一一对应的压力;上探针7与电池片接触端设有绝缘套8,实现上测试探针排6与MWT电池片9之间的绝缘。

[0030] MWT电池堵孔不良片的测试夹具的使用方法,测试MWT电池片9时,将MWT电池片9夹在上测试夹具和下测试夹具之间,下测试夹具的每组的两个同轴探针2之间连接一个恒流源5,组成一个测试回路,通过对每组测试回路依次通电或间隔连续通电的方式实现依次或者同步测试MWT电池片9上所有的负极之间电阻值。将测试的电阻值信号传输给自动化设备,从而快速有效实现MWT电池堵孔不良片的检测与筛选。

[0031] 实施例2

[0032] 堵孔不良测试对象为采用 6×6 激光打孔结构的MWT电池片9,MWT背面电极的负极呈 6×6 的均匀排布,正极呈 5×5 的均匀分布。

[0033] MWT电池堵孔不良片的测试夹具,包括上测试夹具和下测试夹具;下测试夹具包括6排下测试探针排1;每排下测试探针排1包括6个同轴探针2和7个下探针3;同轴探针2的位置与MWT电池片9的负极相对应,下探针3与同轴探针2间隔设置,每个同轴探针2与2个下探针3相邻;

[0034] 同轴探针2的上端用于连接电池负极,同轴探针2的上端高度与下探针3上端高度齐平;下测试夹具的36个同轴探针2两两一组,分成18组,每组同轴探针2连接线路4连接一个恒流源5组成电阻的测试回路,两个同轴探针2的下端分别通过连接线路4与恒流源5的两

端连接。

[0035] 上测试夹包括N排透明的玻璃板10,每排玻璃板10的位置与下测试探针排1位置对应,从而形成一一对应压力。

[0036] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

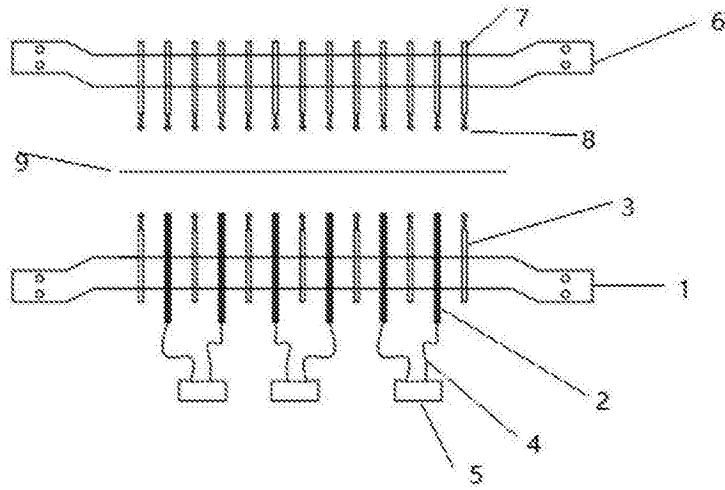


图1

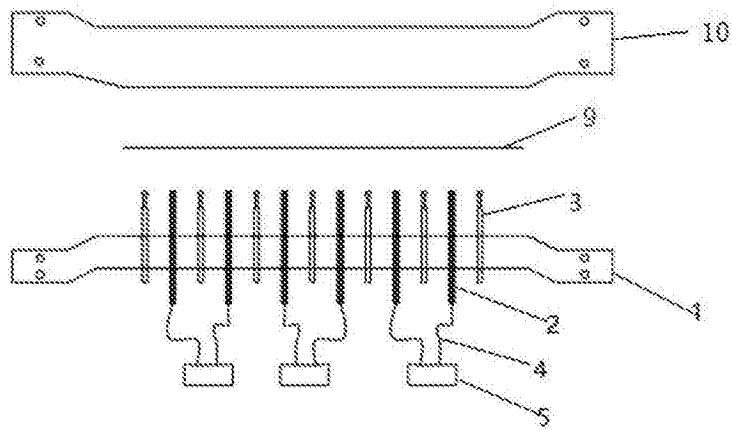


图2