



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105609442 B

(45)授权公告日 2019.02.19

(21)申请号 201510997544.4

(22)申请日 2015.12.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105609442 A

(43)申请公布日 2016.05.25

(73)专利权人 保定光为绿色能源科技有限公司
地址 074000 河北省保定市高碑店市东方
路北侧兴隆大街西侧

(72)发明人 方再华 杨艳景

(74)专利代理机构 河北东尚律师事务所 13124
代理人 王文庆

(51)Int.Cl.
H01L 21/66(2006.01)

(56)对比文件

CN 103618500 A,2014.03.05,
CN 103618500 A,2014.03.05,
WO 2009/012970 A1,2009.01.29,
CN 103357596 A,2013.10.23,
CN 104269574 A,2015.01.07,

审查员 王洲玲

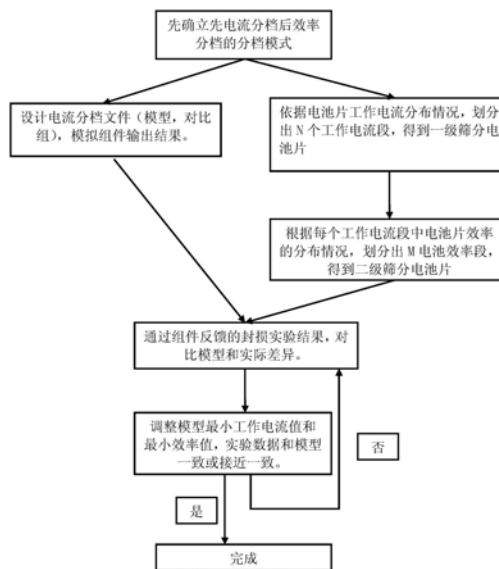
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法

(57)摘要

一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法, 优先使用工作电流处分档,然后再将同一工作电流档的电池片通过电池效率进行再分档的方法, 且在对电池片分档时针对不同情况设定灵活的分档区间,根据不同批电池片的参数状况不同使用不同的分档区间,大大降低了最大工作电流与最小工作电流差,集中离散度,实现整个组件单元电池片工作电流的匹配,在降低整个组件的封装损失的同时,组件E1测试的明暗片现象也得到了相应改善,提高了电池到组件的产出和组件制造的一次成品率。



1. 一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法,包括工作电流分档和电池效率分档,其特征在于包括以下步骤:

A: 确立先电流分档、后效率分档的分档模式,并使用计算机模拟出电池片分档区间的理想化模型,对大量的电池片进行实验并采集数据,依次分析各个电流区间所对应各个效率区间电池片各功能优劣情况进行筛选,当各段最小工作电流值和各档位最小效率值与理想化模型一致或接近一致时,完成对照组分布模型建立;

B: 将各个电池片置入Halim测试机设备内进行测试分选;

S: 在测试分选步骤中优先进行工作电流初分档:

上述步骤S的具体过程为,

S1: 对待测的电池片组中的各个电池片进行工作电流测试,得到每个电池片的工作电流值;

S2: 将步骤S1中批次采集到的每个电池片的工作电流值与对照组电池片分布模型进行比对,根据二者的入档率差异,适当的调整对照组电池片分布模型中工作电流最小值,由此确定该批次的电池片所需的最优电流区间,凡电流值不属于最优电流区间的作为废片进行剔除;

S3: 按照设定梯度,将电流值区间分段,得到多个子电流值区间N;

S4: 根据步骤S1得到的每个电池片的工作电流值并按照各个子电流值区间对电池片进行分档,凡工作电流值同归属于同一子电流值区间的电池片被归入同一档位内,得到多个一级档位;

D: 工作电流值分档完毕后,再进行电池效率值分档:

上述步骤D的具体过程为,

D1: 对每个一级档位内的电池片的电池效率值进行测定,得到每个一级档位内的电池片的电池效率值;

D2: 将该每个一级档位内电池片的具体电池效率分布情况与对照组电池片分布模型进行比对,根据二者的入档率差异,适当的调整对照组电池片分布模型中效率最小值,由此得到该一级档位所需的最优电池效率区间,并依次为每个一级档位都设定该一级档位所需的最优电池效率区间,凡电池效率值不属于最优电池效率区间的作为废片进行剔除;

D3: 按照设定梯度将每个一级档位的电池效率值区间分段,得到该一级档位的多个子电池效率值区间M;

D4: 按照步骤D3得到的与该一级档位相对应的多个子电池效率值区间M对该一级档位内的每个电池片进行分档,得到该一级档位内的多个二级档位;

完成对晶硅太阳能电池测试的分档。

2. 根据权利要求1所述的一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法,其特征在于:所述的步骤S3中取一个或多个自然数作为区间极差,根据极差大小将电流区间分段,得到子电流区间N。

3. 根据权利要求1所述的一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法,其特征在于:所述的步骤D3中取一个或多个自然数作为区间极差,根据极差大小将每个电池效率区间分段,分段完毕后每个电池效率区间被分割为多个子电池效率区间M。

4. 根据权利要求1所述的一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法,其特征在于:所述

步骤S3中子电流区间N的极差的取值范围为[0,1]。

5. 根据权利要求1所述的一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法,其特征在于:所述步骤D3中子效率区间M的极差范围为[0,0.45%]。

一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法

技术领域

[0001] 本发明属于晶硅太阳能电池制作领域,特别涉及一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法。

背景技术

[0002] 目前太阳能电池片的制作过程中首先要进行测试分选,测试分选的目的是为了降低单元电池片的工作电流差,而目前普遍采用的测试分档方法为:优先使用电池效率进行粗分档,然后再将同一电池效率档的电池片通过工作电流进行细分档,组件封装时使用同一效率档的电池片(60-72片)进行串联封装;这种分档方法,会导致同一电池效率档的单元电池片工作的电流差的离散度较大,甚至会出现最大工作流与最小工作电流差大于0.1A,工作电流差值存在大于0.2A的情况,超出范围外的电池片不能被利用,降低了电池片的利用率,即便是符合0.1A的工作电流差值的电池片仍然不能保证电池片各参数匹配的问题,单个效率档的组件封装差异较大,使组件封装时单元电池片之间会出现工作电流不匹配,影响电池效率,整个组件功率损失较高的问题。

发明内容

[0003] 为解决上述所提及的现有技术中的测试分选方法会造成电池电流差过大电池封装后匹配度较低的问题,而提出了一种优化后的一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法

[0004] 提供的技术方案为:

[0005] 1、一种新型晶硅太阳能电池测试分档的方法,包括工作电流分档和电池效率分档,其特征在于包括以下步骤:

[0006] S:优先进行工作电流初分档:

[0007] 上述步骤S的具体过程为,

[0008] S1:对待测的电池片组中的各个电池片进行工作电流测试,得到每个电池片的工作电流值;

[0009] S2:设定待测电池片组所需的电流值区间;

[0010] S3:按照设定梯度,将电流值区间分段,得到多个子电流值区间N;

[0011] S4:根据步骤S1得到的每个电池片的工作电流值并按照各个子电流值区间对电池片进行分档,凡工作电流值同归属于同一子电流值区间的电池片被归入同一档位内,得到多个一级档位;

[0012] D:工作电流值分档完毕后,再进行电池效率值分档:

[0013] 上述步骤D的具体过程为,

[0014] D1:对每个一级档位内的电池片的电池效率值进行测定,得到每个一级档位内的电池片的电池效率值;

[0015] D2:根据步骤D1得到的同一个一级档位内的每个电池片的电池效率值,为每个一级档位设定该一级档位所需的电池效率值区间;

[0016] D3:按照设定梯度将每个一级档位的电池效率值区间分段,得到该一级档位的多个子电池效率值区间M;

[0017] D4:按照步骤D3得到的与该一级档位相对应的多个子电池效率值区间M对该一级档位内的每个电池片进行分档,得到该一级档位内的多个二级档位;

[0018] 完成对晶硅太阳能电池测试的分档。

[0019] 进一步的,所述的步骤S3中取一个或多个自然数作为区间极差,根据极差大小将电流区间分段,得到子电流区间N。。

[0020] 进一步的,所述的步骤D3中取一个或多个自然数作为区间极差,根据极差大小将每个电池效率区间分段,分段完毕后每个电池效率区间被分割为多个子电池效率区间M。

[0021] 进一步的,所述步骤S3中子电流区间N的极差的取值范围为 $[0,1]$ 。

[0022] 进一步的,所述步骤D3中子效率区间M的极差范围为 $[0,0.45\%]$ 。本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0023] 本发明通过优先使用工作电流初分档,然后再将同一工作电流档的电池片通过电池效率进行再分档方法,降低最大工作电流与最小工作电流差,集中离散度,实现整个组件单元电池片工作电流的匹配。

[0024] 改变区间分类方法,由原先的固定区间分段方法转变为活动区间分段方法,真对不同情况设定极差值不同的区间,以实现电池片关键电性能参数的高度匹配,降低整个组件的封装损失。

[0025] 在实现组件池片关键电性能参数的高度匹配的同时E1测试的明暗片现象也得到了相应改善,进而提高了电池到组件的产出和组件制造的一次成品率。

[0026] 本发明将电池片工作电流明确的划分为若干工作电流档,使得光伏电站安装同一工作电流档的组件成为可能,对电站提升输出功率也做出了突出贡献。

附图说明

[0027] 图1为本发明的对照组分布模型建立过程和电流、电池效率筛分过程图;

具体实施方式

[0028] 以下结合附图对本发明做进一步详细说明:

[0029] 实施例1,提供了一种晶硅太阳能电池测试分档的方法,具体步骤如下:

[0030] A:确立先电流分档、后效率分档的分档模式,并使用计算机模拟出电池片分档区间的理想化模型,对大量的电池片进行实验并采集数据,依次分析各个电流区间所对应各个效率区间电池片各功能优劣情况进行筛选,当各段最小工作电流值和各档位最小效率值与理想化模型一致或接近一致时,完成对照组分布模型建立。

[0031] B:将各个电池片置入Halme测试机设备内进行测试分选;

[0032] S:在测试分选步骤中优先进行工作电流初分档:

[0033] S1:在步骤S中首先对各个电池片进行工作电流测试,得到每个电池片的工作电流值;

[0034] S2:将该批次采集到的每个电池片的工作电流值与对照组电池片分布模型进行对比,根据二者的入档率差异,适当的调整对照组电池片分布模型中工作电流最小值,由此确

定该批次的的电池片所需的最优电流区间,凡电流值不属于最优电流区间的作为废片进行剔除。

[0035] S3:根据,集中的工作电流区域,梯度小且梯度值不高于0.1A的原则,选取一个或多个自然数作为梯度值,梯度值即为区间极差,根据极差将电流区间分为若干段,得到多个子电流区间N,子电流区间N的极差取值范围为, $[0,1]$ 。

[0036] S4:依照各个子电流区间对电池片进行分档,凡工作电流值同归属于同一子电流区间的电池片被归入同一档位内,分档完毕后完成一级筛分,相应的得到多个一级档位;

[0037] D:工作电流分档完毕后,再进行电池效率值分档:

[0038] D1:对每个一级档位内的电池片进行参数测定,得到每个一级档位内的电池片包括电池效率值在内的各项参数;

[0039] D2:将该每个一级档位内电池片的具体电池效率分布情况与对照组电池片分布模型进行比对,根据二者的入档率差异,适当的调整对照组电池片分布分布模型中效率最小值,由此得到该一级档位所需的最优电池效率区间,并依次为每个一级档位都设定该一级档位所需的最优电池效率区间,凡电池效率值不属于最优电池效率区间的作为废片进行剔除;

[0040] D3:根据越集中的电池效率区域,梯度取值越小且梯度值不高于0.45%原则,取一个或多个自然数作为梯度值,梯度值即为区间极差,按照区间极差将每个一级档位的电池效率区间分段,分段完毕后每个一级档位的电池效率区间都被分割为若干个子电池效率区间M,所述的子效率区间M的极差范围为, $0 \leq M \leq 0.45\%$;

[0041] D4:由多个一级档位中任选一个一级档位进行再次档,则为按照该一级档位的子电池效率区间M对该一级档位进行分档,凡是同属于该一级档位又同属于同一子电池效率区间内的电池片被归入同一档,并依次对剩余的一级档位进行再分档,当所有的一级档位分档完毕后完成二级筛分,完成对晶硅太阳能电池测试的分档,得到若干个二级电池档位。

[0042] E:将各个电池片串联封装。

[0043] 实施例2,具体工作中分选测试步骤如下所示:

[0044] 对一批圆角156多晶电池片进行工作电流测试,经对比后设定工作电流值为 $[8.225A, 8.345A]$ 的最优电流区间。

[0045] 经对比发现该最优电流区间需选取两个自然数作为区间极差,设定两个区间极差分别为 $a_1=0.05A$ 和 $a_2=0.07A$,则将该最优电流区间分位两段,分别为第一子电流区间 $[8.225A, 8.295A)$ 和第二子电流区间 $[8.295A, 8.345A]$;

[0046] 将工作电流值属于 $[8.225A, 8.295A)$ 的电池片归入第一子电流区间内,则第一子电流区间定义为第一档位,将工作电流值属于 $[8.295A, 8.345A]$ 的电池片归入第二子电流区间内,则第二子电流区间定义为第二档位,分档完毕后完成电流分档;

[0047] 对第一档位的电池片进行电池效率测试,经对比后设定该第一档位的最优电池效率值区间为 $[17.35\%, 18.5\%]$,经对比后发现需设定四个自然数作为区间极差,设定四个区间极差值分别为 $\eta_{a1}=0.25\%$ 、 $\eta_{a2}=0.415\%$ 、 $\eta_{a3}=0.23\%$ 、 $\eta_{a4}=0.255\%$,根据 $\eta_{a1}=0.25\%$ 将第一档位的电池效率区间分割得到第一子效率区间 $[17.35\%, 17.6\%]$;根据 $\eta_{a2}=0.415\%$ 将第一档位的电池效率区间分割得到二子效率区间 $[17.6\%, 18.015\%)$;根据 $\eta_{a3}=0.23\%$ 将第一档位的电池效率区间分割为得到三子效率区间 $[18.015\%$,

18.245%) ;根据 $\text{Eta}_4=0.255\%$ 将第一档位的电池效率区间分割为第四子效率区间 [18.245%,18.5%];

[0048] 将电流值属于第一档位且电池效率值归属于第一子效率区间的电池片归入同一档内,该档定义为第一档位第一级,[8.225A,8.295A) 且 [17.35%,17.6%];

[0049] 将电流值属于第一档位且电池效率值归属于第二子效率区间的电池片归入同一档内,该档定义为第一档位第二级,[8.225A,8.295A) 且 [17.6%,18.015%];

[0050] 将电流值属于第一档位且电池效率值归属于第三子效率区间的电池片归入同一档内,该档定义为第一档位第三级,[8.225A,8.295A) 且 [18.015%,18.245%];

[0051] 将电流值属于第一档位且电池效率值归属于第四子效率区间的电池片归入同一档内,该档定义为第一档位第四级,[8.225A,8.295A) 且 [18.245%,18.5%];

[0052] 对第二档位的电池片进行电池效率测试,经对比后,设定第二档位电池片的最优效率区间为 [17.5%,18.545%],经对比后发现需设定三个区间极差,该三个区间极差分别为 $\text{Eta}_1=0.415\%$ 、 $\text{Eta}_2=0.33\%$ 、 $\text{Eta}_3=0.3\%$,根据 $\text{Eta}_1=0.415\%$ 将第二档位的电池效率区间分割得到第四子效率区间 [17.5%,17.915%];根据 $\text{Eta}_2=0.33\%$ 将第二档位的电池效率区间分割得到第五子效率区间 [17.915%,18.245%];根据 $\text{Eta}_3=0.3\%$ 将第二档位的电池效率区间分割得到第六子效率区间 [18.245%,18.545%];

[0053] 将电流值属于第二档位且电池效率值归属于该第四子效率区间的电池片归入同一档内,该档定义为第二档位第四级,[8.295A,8.345A) 且 [17.5%,17.915%];

[0054] 将电流值属于第二档位且电池效率值归属于第五子效率区间的电池片归入同一档内,该档定义为第二档位第五级,[8.295A,8.345A) 且 [17.915%,18.245%];

[0055] 将电流值属于第二档位且电池效率值归属于第六子效率区间的电池片归入同一档内,该档定义为第二档位第六级,[8.295A,8.345A) 且 [18.245%,18.545%];

[0056] 综上,按照上述方法,已经将该批圆角156单晶电池片测试并分成七档,分别为:

[0057] 第一档位第一级,工作电流值位于 [8.225A,8.295A) 且电池效率值位于 [17.35%,17.6%];

[0058] 第一档位第二级,工作电流值位于 [8.225A,8.295A) 且电池效率值位于 [17.6%,18.015%];

[0059] 第一档位第三级,工作电流值位于 [8.225A,8.295A) 且电池效率值位于 [18.015%,18.245%];

[0060] 第一档位第四级,工作电流值位于 [8.225A,8.295A) 且电池效率值位于 [18.245%,18.5%];

[0061] 第二档位第五级,工作电流值位于 [8.295A,8.345A) 且电池效率值位于 [17.5%,17.915%];

[0062] 第二档位第六级,工作电流值位于 [8.295A,8.345A) 且电池效率值位于 [17.915%,18.245%];

[0063] 第二档位第七级,工作电流值位于 [8.295A,8.345A) 且电池效率值位于 [18.245%,18.545%)。

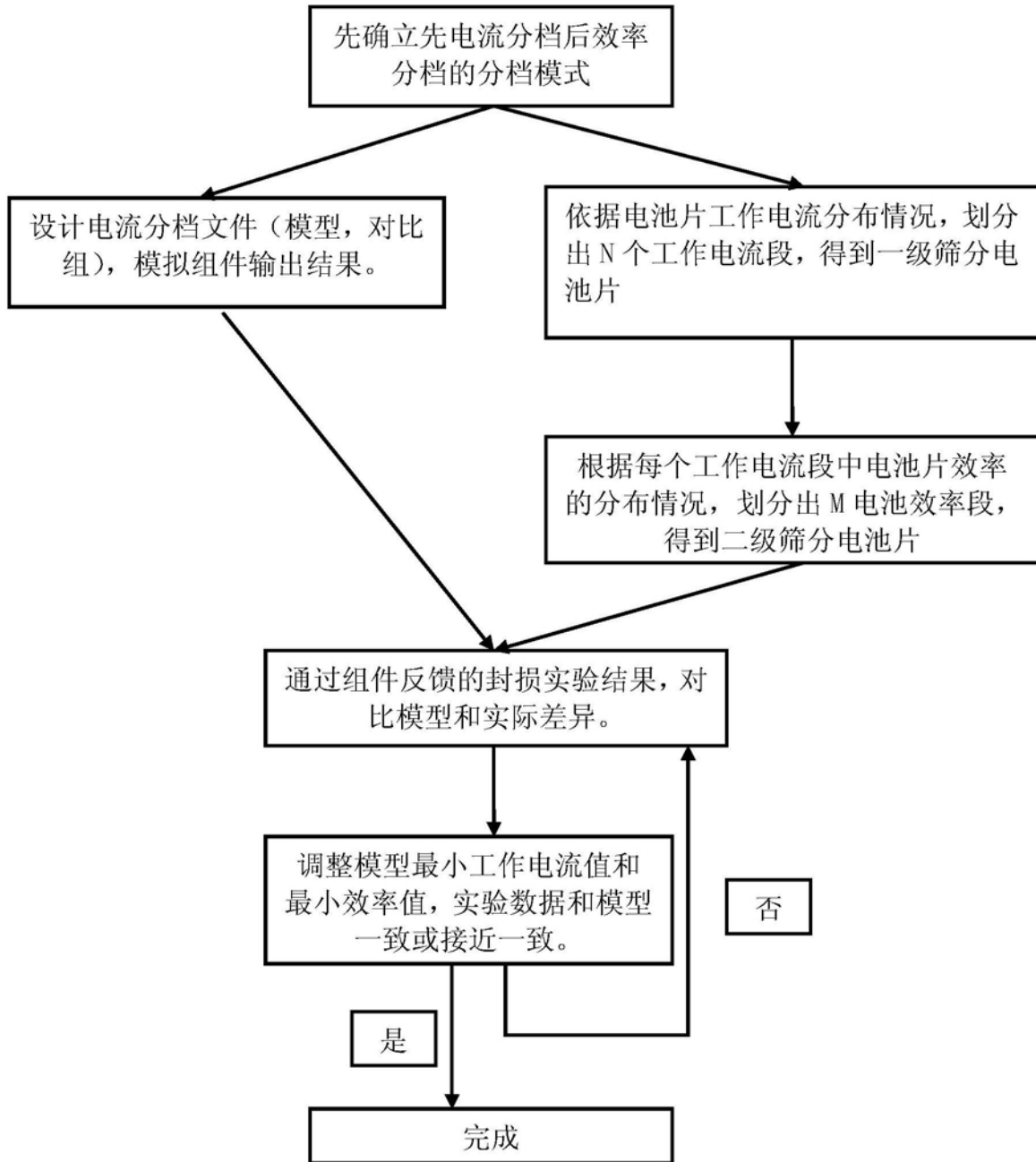


图1