



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104167989 B

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201310187374.4

US 2007/0246094 A1,2007.10.25,

(22)申请日 2013.05.20

CN 102866342 A,2013.01.09,

CN 102290448 A,2011.12.21,

(73)专利权人 晶科能源有限公司

审查员 殷成舟

地址 334100 江西省上饶市经济开发区晶
科大道1号

(72)发明人 蒋方丹 黄纪德 郭长春 金浩
陈康平

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.

H02S 50/10(2014.01)

(56)对比文件

CN 102290448 A,2011.12.21,

WO 2012/168249 A2,2012.12.13,

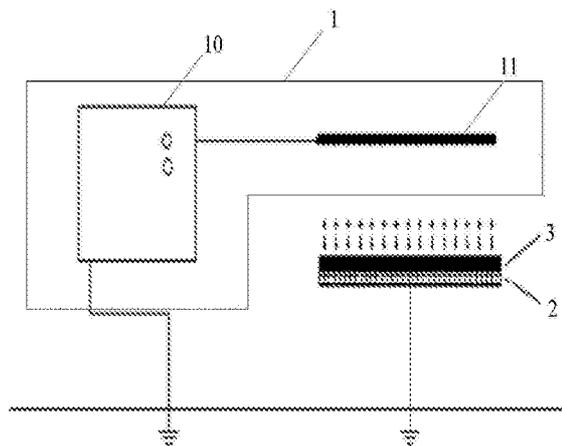
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测装
置及检测方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置和检测方法,其中所述检测装置包括:静电发生器,所述静电发生器包括高压电源供应器和与所述高压电源供应器相连的离子棒;位于所述离子棒下方的金属托盘,从而可以只用该检测装置通过直接对太阳能电池片进行检测,来判断所述太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力,从而无需待所述太阳能电池片制作成太阳能电池组件,即可判断所述太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力,进而避免了太阳能电池组件的制作工艺和封装材料对于其PID效应的测试结果的影响,提高了太阳能电池片PID效应检测结果的准确性,而且节约了时间和成本,有利于太阳能电池片的工艺优化。



1. 一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置,其特征在于,包括:

静电发生器,所述静电发生器包括高压电源供应器和与所述高压电源供应器相连的离子棒,其中,所述高压电源供应器为所述离子棒提供高压,所述离子棒在高压的作用下产生离子流;

位于所述离子棒下方的金属托盘。

2. 根据权利要求1所示的检测装置,其特征在于,所述静电发生器产生的离子为正离子和负离子的混合离子或正离子或负离子。

3. 根据权利要求1所述的检测装置,其特征在于,所述金属托盘与所述离子棒之间的距离范围为5cm-50cm,包括端点值。

4. 根据权利要求1所述的检测装置,其特征在于,所述离子棒产生离子辐射的电流强度范围为0.1毫安-10毫安,包括端点值。

5. 根据权利要求1所述的检测装置,其特征在于,所述离子棒产生离子辐射的时间范围为1小时-200小时,包括端点值。

6. 一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测方法,应用于权利要求1-5任一项所述的检测装置,其特征在于,包括:

将静电发生器和金属托盘置于测试环境中,其中,所述静电发生器包括高压电源供应器和与所述高压电源供应器相连的离子棒;

检测待检测太阳能电池片的光电转换效率;

将待检测太阳能电池片放置于金属托盘上;

将高压电源供应器和太阳能电池片分别接地;

开启静电发生器,开始实验,并维持预设时间;

关闭静电发生器,检测待检测太阳能电池片的光电转换效率;

根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换效率,判断所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力。

7. 根据权利要求6所述的检测方法,其特征在于,开启静电发生器,开始实验,并维持预设时间包括:

开启静电发生器,通过高压电源供应器为离子棒提供3万伏高压;

离子棒在高压的作用下,产生离子流;

所述离子流通过辐射的方式,传导到太阳能电池片的表面,在离子棒、太阳能电池片和地之间形成放电回路;

整个过程维持预设时间,所述预设时间为24小时。

8. 根据权利要求6所述的检测方法,其特征在于,根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换效率,判断所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力包括:

根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换效率,计算所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例;

根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例,判断所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力。

9. 根据权利要求8所述的检测方法,其特征在于,根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例,判断所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力包括:

所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例大于预设衰减比例时,则判定所述待检测太阳能电池片不具有抗PID效应的能力;

所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例不大于预设衰减比例时,则判定所述待检测太阳能电池片具有抗PID效应的能力。

10. 根据权利要求6所述的检测方法,其特征在于,所述测试环境包括:
环境温度范围为0°C-100°C,包括端点值;环境相对湿度为0-100%。

一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池制造技术领域,尤其涉及一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 太阳能是一种清洁能源,而太阳能电池组件是利用硅材料P-N结的光生伏特效应,将光能转化为电能的装置,包括:相对设置的玻璃背板和玻璃基板;设置在玻璃背板和玻璃基板之间的太阳能电池片;固定所述玻璃背板、太阳能电池片和玻璃基板的封装边框等。

[0003] 电势诱导衰减(Potential Induced Degradation,PID)效应是指太阳能电池组件长期在高负电压的作用下,使得其玻璃和封装材料之间存在漏电流,大量电荷聚集在太阳能电池片的表面,导致太阳能电池片表面的钝化效果恶化,而且太阳能电池片表面累计的电荷会吸引光生载流子,产生漏电流,导致所述太阳能电池组件的填充因子、短路电流、开路电压等电性能参数降低,从而使所述光伏组件的电性能低于设计标准。PID效应严重的情况下,太阳能电池组件的功率会降低90%以上。

[0004] 现有技术中的PID效应测试是针对太阳能电池组件进行的,包括:在一定的温度和相对湿度条件下,将太阳能电池组件的正负极短接;其次,通过外加电压使太阳能电池片相对于铝表框处于一定的负电压条件下,并保持一定的时间;再次,对所述太阳能电池组件的输出功率进行测试,计算所述太阳能电池组件的输出功率在PID测试前后的衰减程度;最后,根据所述太阳能电池组件的输出功率在PID测试前后的衰减程度,判断该太阳能电池组件是否具有抗PID效应的能力。按照IEC标准,现有技术中PID的测试条件为:85℃的温度、85%的相对湿度、负1000伏的加载电压和96小时的测试时间。如果所述太阳能电池组件的输出功率在PID效应测试前后,其衰减比例小于5%,则认为所述太阳能电池组件具有抗PID效应的能力,反之亦然。

[0005] 但是,现有技术中的PID效应测试方法准确性较差。

发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置及检测方法,以提高太阳能电池片PID效应测试方法的准确性。

[0007] 为解决上述问题,本发明实施例提供了如下技术方案:

[0008] 一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置,包括:静电发生器,所述静电发生器包括高压电源供应器和与所述高压电源供应器相连的离子棒;位于所述离子棒下方的金属托盘。

[0009] 优选的,所述静电发生器产生的离子为正离子和负离子的混合离子或正离子或负离子。

[0010] 优选的,所述金属托盘与所述离子棒之间的距离范围为5cm-50cm,包括端点值。

[0011] 优选的,所述离子棒产生离子辐射的电流强度范围为0.1毫安-10毫安,包括端点

值。

[0012] 优选的,所述离子棒产生离子辐射的时间范围为1小时-200小时,包括端点值。

[0013] 一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测方法,应用于上述的检测装置,包括:

[0014] 将静电发生器和金属托盘置于测试环境中,其中,所述静电发生器包括高压电源供应器和与所述高压电源供应器相连的离子棒;

[0015] 检测待检测太阳能电池片的光电转换效率;

[0016] 将待检测太阳能电池片放置于金属托盘上;

[0017] 将高压电源供应器和太阳能电池片分别接地;

[0018] 开启静电发生器,开始实验,并维持预设时间;

[0019] 关闭静电发生器,检测待检测太阳能电池片的光电转换效率;

[0020] 根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换效率,判断所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力。

[0021] 优选的,开启静电发生器,开始实验,并维持预设时间包括:

[0022] 开启静电发生器,通过高压电源供应器为离子棒提供3万伏高压;

[0023] 离子棒在高压的作用下,产生离子流;

[0024] 所述离子流通过辐射的方式,传导到太阳能电池片的表面,在离子棒、太阳能电池片和地之间形成放电回路;

[0025] 整个过程维持预设时间,所述预设时间为24小时。

[0026] 优选的,根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换效率,判断所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力包括:

[0027] 根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换效率,计算所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例;

[0028] 根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例,判断所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力。

[0029] 优选的,根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例,判断所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力包括:

[0030] 所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例大于预设衰减比例时,则判定所述待检测太阳能电池片不具有抗PID效应的能力;

[0031] 所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换的衰减比例不大于预设衰减比例时,则判定所述待检测太阳能电池片具有抗PID效应的能力。

[0032] 优选的,所述测试环境包括:环境温度范围为0℃-100℃,包括端点值;环境相对湿度为0-100%。

[0033] 与现有技术相比,上述技术方案具有以下优点:

[0034] 本发明实施例所提供的技术方案,通过直接对太阳能电池片进行检测,来判断所述太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力,从而无需待所述太阳能电池片制作成太阳能电池组件,即可判断所述太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力,进而避免了太阳能电池组件的制作工艺和封装材料对于其PID效应的测试结果的影响,提高了太阳能电池片PID效应检测结果的准确性,而且节约了时间和成本,有利于太阳能电池片的工艺优化。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1为本发明实施例所提供的太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置结构示意图;

[0037] 图2为本发明实施例所提供的太阳能电池片抗PID效应能力的检测方法流程图。

具体实施方式

[0038] 正如背景技术部分所述,现有技术中的PID效应测试方法准确性较差。

[0039] 发明人研究发现,这是由于现有技术中的PID效应测试方法是针对太阳能电池组件进行的,而太阳能电池组件的制作工艺和封装材料对于其PID效应的测试结果具有很大的影响,导致太阳能电池组件的PID效应测试结果为不具有抗PID效应能力的时候,很难判断是所述太阳能电池组件工艺和封装材料的问题,还是太阳能电池片的问题,因此,单组的太阳能电池组件的PID效应测试结果并不能直接反映所述太阳能电池组件中太阳能电池片的抗PID效应能力的好坏。

[0040] 而且,现有技术中太阳能电池组件的PID测试方法耗时较长,导致其评判的反馈周期太长,不利于太阳能电池片的工艺优化。

[0041] 有鉴于此,本发明提供了一种太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置,包括:

[0042] 静电发生器,所述静电发生器包括高压电源供应器和与所述高压电源供应器相连的离子棒;

[0043] 位于所述离子棒下方的金属托盘。

[0044] 相应的,本发明还提供了一种利用上述检测装置,对太阳能电池片的抗PID效应进行检测的方法,包括:

[0045] 将静电发生器和金属托盘置于测试环境中,其中,所述静电发生器包括高压电源供应器和与所述高压电源供应器相连的离子棒;

[0046] 检测待检测太阳能电池片的光电转换效率;

[0047] 将待检测太阳能电池片放置于金属托盘上;

[0048] 将高压电源供应器和太阳能电池片分别接地;

[0049] 开启静电发生器,开始实验,并维持预设时间;

[0050] 关闭静电发生器,检测待检测太阳能电池片的光电转换效率;

[0051] 根据所述待检测太阳能电池片实验前后的光电转换效率,判断所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力。

[0052] 本发明实施例所提供的太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置及检测装法,通过直接对太阳能电池片进行检测,来判断所述太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力,从而无需待所述太阳能电池片制作成太阳能电池组件,即可判断所述太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力,进而避免了太阳能电池组件的制作工艺和封装材料对于其PID效应的测

试结果的影响,提高了太阳能电池片PID效应检测结果的准确性,而且节约了时间和成本,有利于太阳能电池片的工艺优化。

[0053] 以上是本申请的核心思想,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0054] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0055] 其次,本发明结合示意图进行详细描述,在详述本发明实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本发明保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0056] 实施例一:

[0057] 如图1所示,本发明实施例所提供的太阳能电池片抗PID效应能力的检测装置,包括:

[0058] 静电发生器1,所述静电发生器1包括高压电源供应器10和与所述高压电源供应器10相连的离子棒11;

[0059] 位于所述离子棒11下方的金属托盘2。

[0060] 需要说明的是,所述静电发生器1产生的离子可以为正离子,也可以为负离子,还可以为正离子和负离子的混合离子,本发明对此并不做限定。

[0061] 还需要说明的是,在发明的一个实施例中,所述金属托盘2与所述离子棒11之间的距离范围优选为5cm-50cm,包括端点值;在发明的另一个实施例中,所述离子棒11产生离子辐射的电流强度范围优选为0.1毫安-10毫安,包括端点值;在发明的又一个实施例中,所述离子棒11产生离子辐射的时间范围优选为1小时-200小时,包括端点值,但在本发明的其他实施例中,所述金属托盘2与所述离子棒11之间的距离、所述离子棒11产生离子辐射的电流强度以及所述离子棒11产生离子辐射的时间还可以为其他数值,视具体情况而定,本发明对此并不做限定。

[0062] 相应的,本发明实施例还提供了一种利用上述装置,对太阳能电池片的抗PID效应能力进行检测的方法,如图2所示,包括:

[0063] 步骤101:将静电发生器1和金属托盘2置于测试环境中,其中,所述静电发生器1包括高压电源供应器10和与所述高压电源供应器10相连的离子棒11。其中,所述测试环境包括:环境温度范围为0℃-100℃,包括端点值;环境相对湿度为0-100%。在本发明的一个具体实施例中,所述测试环境包括:环境温度优选为25℃,环境相对湿度为50%,在本发明的其他实施例中,所述测试环境中的环境温度和环境相对湿度可以根据其具体实验要求进行适当调节,本发明对此并不做限定。

[0064] 步骤102:检测待检测太阳能电池片3的光电转换效率。对待检测太阳能电池片3的光电转换效率进行检测,并记录,记为第一光电转换效率。

[0065] 步骤103:将待检测太阳能电池片3放置于金属托盘2上,而所述金属托盘2位于所述离子棒11的正下方,所以,所述太阳能电池片位于所述离子棒11的正下方。

[0066] 步骤104:将高压电源供应器10和太阳能电池片分别接地。

[0067] 在本发明的一个实施例中,将所述太阳能电池片接地包括:将所述太阳能电池片的正负极先短接,再将所述太阳能电池片正负极短接后的公共端接地;在本发明的另一个实施例中,将所述太阳能电池片接地包括:将所述太阳能电池片置于导电金属板上,使所述太阳能电池片的正负极分别与所述导电金属板电连接,在本发明实施例中,即将所述太阳能电池片的正负极与所述金属托盘2电连接,然后再将所述金属托盘2接地,从而使得所述太阳能电池片与地电连接,在本发明的其他实施例中,还可以通过其他方式将所述太阳能电池片接地,本发明对此并不做限定,只要保证所述太阳能电池片的正负极接地即可。

[0068] 步骤105:开启静电发生器1,开始实验,并维持预设时间。

[0069] 在本发明的一个实施例中,步骤105包括:开启静电发生器1,通过高压电源供应器10为离子棒11提供3万伏高压;离子棒11在高压的作用下,产生离子流;所述离子流通过辐射的方式,传导到太阳能电池片的表面,在离子棒11、太阳能电池片和地之间形成放电回路;整个过程维持预设时间,所述预设时间优选为24小时。其中,在本发明的一个具体实施中,所述离子流优选为正离子流,离子流的强度优选为0.5毫安。但在本发明的其他实施例中,所述离子流还可以为负离子流或正离子和负离子的混合离子流,所述预设时间、离子流强度也还可以为其他数值,视具体情况而定,本发明对此并不做限定。

[0070] 步骤106:关闭静电发生器1,检测待检测太阳能电池片3的光电转换效率。

[0071] 维持步骤105预设时间后,关闭静电发生器1,对待检测太阳能电池片3的光电转换效率进行检测,并记录,记为第二光电转换效率。

[0072] 步骤107:根据所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换效率,判断所述待检测太阳能电池片3是否具有抗PID效应的能力。

[0073] 在本发明的一个实施例中,步骤107包括:

[0074] 步骤1071:根据所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换效率,计算所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换的衰减比例,即根据所述待检测太阳能电池片3实验前测得的第一光电转换效率和实验后测得的第二光电转换效率,计算所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换效率衰减幅度。

[0075] 步骤1072:根据所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换的衰减比例,判断所述待检测太阳能电池片3是否具有抗PID效应的能力。

[0076] 由于所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换效率衰减幅度范围可以为0-100%,而当所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换效率衰减幅度范围为5%-100%时,所述待检测太阳能电池片3的抗PID效应能力较差,且随着所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换效率衰减幅度的增大,其相应的待检测太阳能电池片3的抗PID效应能力降低。

[0077] 因此,步骤1072包括:所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换的衰减比例大于预设衰减比例时,则判定所述待检测太阳能电池片3不具有抗PID效应的能力;所述待检测太阳能电池片3实验前后的光电转换的衰减比例不大于预设衰减比例时,则判定所述待检测太阳能电池片3具有抗PID效应的能力。其中,在本发明的一个实施例中,所述预设衰减比例优选为5%,但在本发明的其他实施例中,所述预设衰减比例还可以根据具体情况进行适当调节,本发明对此并不做限定。

[0078] 由上所述可知,本本发明实施例所提供的技术方案,利用具有抗PID效应能力的太阳能电池片的光电转换效率衰减比例低于不具有抗PID效应能力的太阳能电池片的光电转换效率衰减比例,通过直接对太阳能电池片进行检测,来判定所述待检测太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力,从而无需待所述太阳能电池片制作成太阳能电池组件,即可判断所述太阳能电池片是否具有抗PID效应的能力,避免了太阳能电池组件的制作工艺和封装材料对于其PID效应的测试结果的影响,有利于太阳能电池组件的PID测试失败后,太阳能电池片与太阳能电池组件之间的责任分析,提高了太阳能电池片PID效应检测结果的准确性,而且检测方法简单快捷,节约了时间和成本,有利于太阳能电池片的工艺优化。

[0079] 本说明书中各个部分采用递进的方式描述,每个部分重点说明的都是与其他部分的不同之处,各个部分之间相同相似部分互相参见即可。

[0080] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

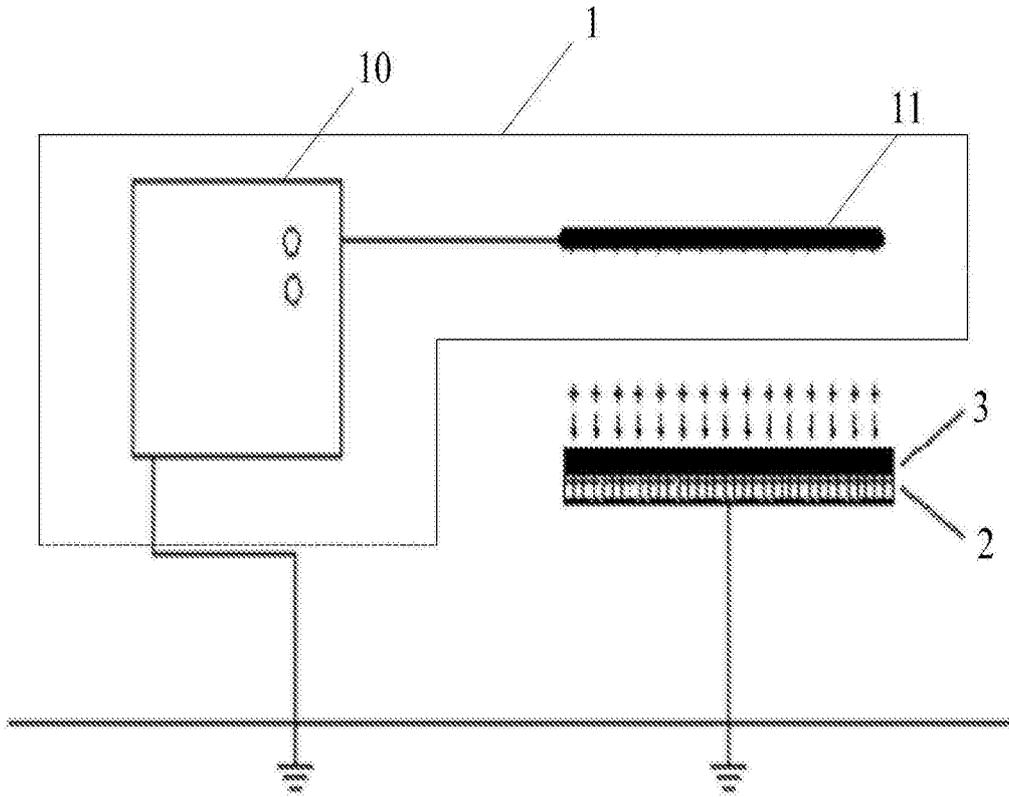


图1

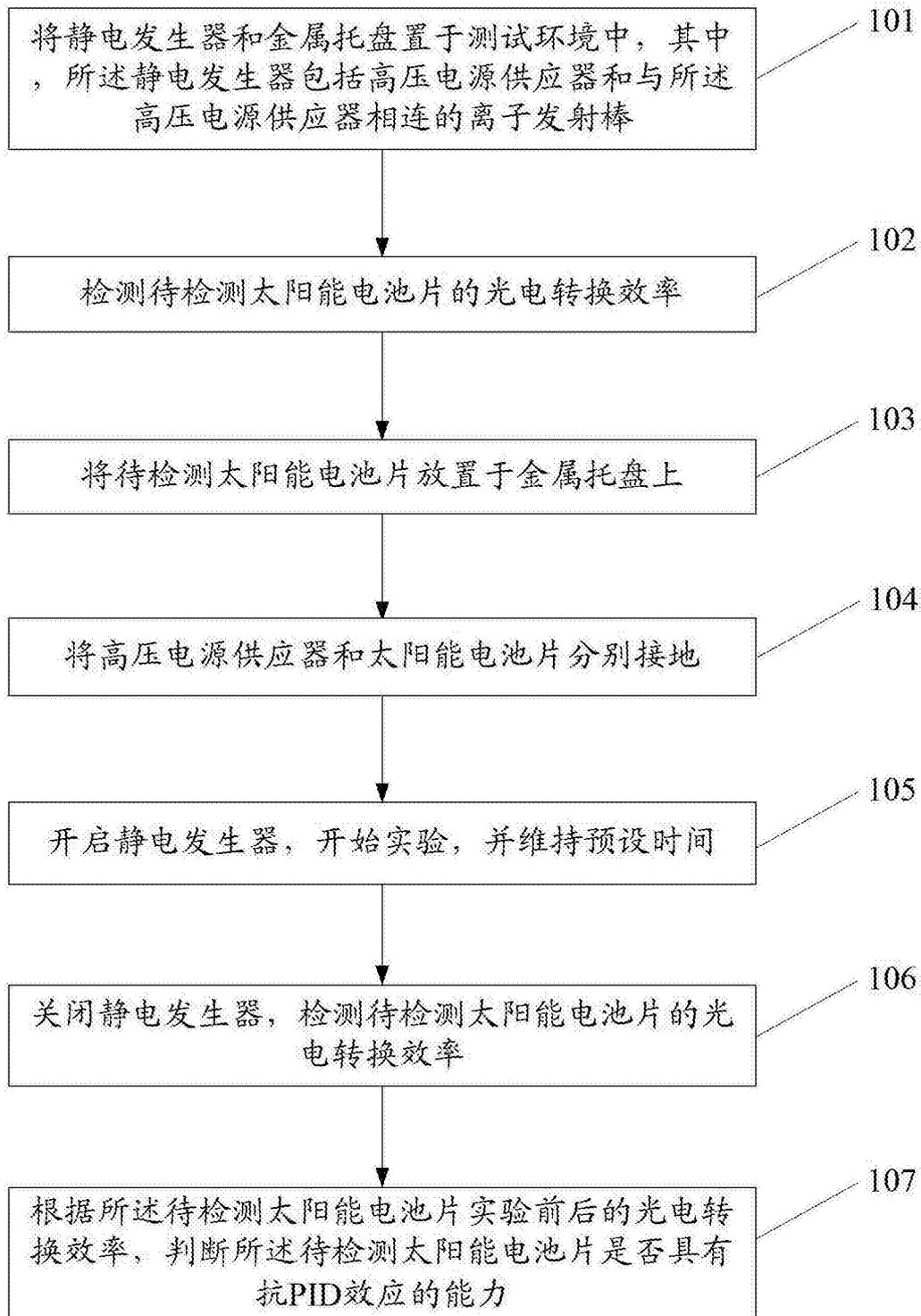


图2