



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106926598 B

(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201710067305.8

H01L 31/0224(2006.01)

(22)申请日 2017.02.07

H01L 31/18(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106926598 A

(56)对比文件

CN 106373892 A, 2017.02.01,

CN 102582220 A, 2012.07.18,

(43)申请公布日 2017.07.07

审查员 陈华彩

(73)专利权人 英利能源(中国)有限公司

地址 071051 河北省保定市朝阳北大街
3399号

(72)发明人 刘伟 张雷 王静 闫英丽

张东升 孙小娟 高艳杰

(74)专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所

13120

代理人 申超平

(51)Int.Cl.

B41M 1/12(2006.01)

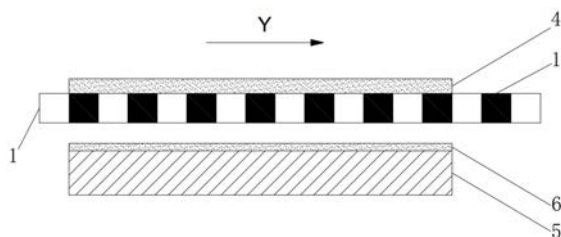
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

太阳能电池片栅线电极的丝网印刷方法

(57)摘要

本发明涉及太阳能电池片生产技术领域,具体公开了太阳能电池片栅线电极的丝网印刷方法,包括:将网版沿栅线方向设置一定的偏移量,进行两次丝网印刷,使网布移动前后其网结对应所述电池片的位置错开,制得栅线电极。本发明方法能够有效的改善网结部分印刷造成的虚印现象,提升印刷质量,尤其适于细栅线的制备,操作简单易行,实施成本低。



1. 太阳能电池片栅线电极的丝网印刷方法,其特征在于,包括:

将所述电池片(5)平行置于网版的网布(1)下方,移动网版定位,使网布(1)上的栅线电极图案与所述电池片(5)位置相对应;

定位后,进行栅线的第一次印刷;

沿第一次印刷所得栅线的方向移动网版,使网布(1)移动前后其网结(11)对应所述电池片(5)的位置错开,在第一次印刷所得栅线的上方进行栅线的第二次印刷,制得栅线电极;

所述网版沿栅线方向移动的距离为20-100 μm ,所述网版内网布(1)的张网角度为45°,其中,所述移动的距离为网结沿细栅线宽度的整数倍。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述栅线的设计线宽为20-40 μm 。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述网布(1)的规格为400目/英寸的不锈钢网布,丝径18 μm 。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网版沿栅线方向移动的距离为30 μm 。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法采用双刮刀进行印刷,第一次印刷时采用第一刮刀压迫网布(1)进行印刷,第二刮刀抬起;第二次印刷时第二刮刀落下压迫网布(1)进行印刷,第一刮刀抬起;第一刮刀和第二刮刀之间设有丝网印刷栅线电极用浆料(4)。

太阳能电池片栅线电极的丝网印刷方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池片生产技术领域,尤其是涉及太阳能电池片栅线电极的制备技术领域。

背景技术

[0002] 目前,太阳能电池片正面栅线电极的制备主要采用丝网印刷方法,其原理为:利用网版上图形部分网孔透浆料和非图形部分网孔不透浆料的基本原理进行印刷,见图1。具体地,先将基片固定于工作台上,印刷时在网版的网布上用刮刀在浆料部位施加一定下压力并平移,浆料被刮板从图形部分网孔中挤压到基片上。由于浆料的黏性作用而使印迹固着在一定范围之内,印刷过程中刮板始终与网布和基片呈线接触,接触线随刮刀移动而移动,由于网布与基片之间保持一定的间隙,使得印刷时的网布通过自身的张力而产生对刮板的反作用力,这个反作用力称为回弹力,由于回弹力的作用,使网布与基片只呈移动式线接触,而网布其它部分与基片为脱离状态,保证了印刷尺寸精度和避免蹭脏基片。当刮板刮过整个印刷区域后抬起,同时网布也脱离基片,工作台返回到上料位置,至此为一个印刷行程。

[0003] 在太阳能电池片的印刷中,通常采用不锈钢丝网,网布由经线和纬线编织而成并固定于网框上,不锈钢丝线直径为16-40 μm 。网版上所需印刷图形通过在网布上涂覆感光乳剂,并经过曝光制作而得。

[0004] 太阳能电池片丝网印刷过程中,栅线电极的线宽一般为20-60 μm ,现在随着太阳能电池工艺的进步,栅线宽度越来越窄,因此网布的网结在栅线图案区域中占的面积比例也越来越大。然而在印刷过程中,网结部分容易出现印虚、印不上的现象,导致栅线断线,影响电池电流的收集,现在网结对印刷的影响已成为丝网印刷中栅线进一步变窄的一个瓶颈。

[0005] 为解决网结印虚的技术问题,现有技术主要有两种解决方案,一种是双次印刷,即用两个印刷机进行两次印刷,此方案对设备精密度要求很高,达到微米级别,并需要增加设备,设备投入和维护成本很大;第二种方法是改变丝网结构,如使用钢板网版直接在钢板上开口设置所需图形,但是由于钢板网版弹性较差,因此其使用寿命短,成本高,且很容易出现边缘印粗的现象,印刷质量不好控制。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供太阳能电池片栅线电极的丝网印刷方法,通过两次印刷,设定适合的网版偏移量,使两次印刷网结部分错开,能够有效的改善网结部分印刷造成的虚印现象,提升印刷质量,尤其适于细栅线的制备,操作简单易行,实施成本低。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:太阳能电池片栅线电极的丝网印刷方法,包括:

[0008] 将所述电池片平行置于网版的网布下方,移动网版定位,使网布上的栅线电极图案与所述电池片位置相对应;

- [0009] 定位后,进行栅线的第一次印刷;
- [0010] 沿第一次印刷所得栅线的方向移动网版,使网布移动前后其网结对应所述电池片的位置错开,在第一次印刷所得栅线的上方进行栅线的第二次印刷,制得栅线电极;
- [0011] 所述网版沿栅线方向移动的距离为20-100 μm 。
- [0012] 可选的,所述网版内网布的张网角度为22.5°-45°。
- [0013] 优选的,所述网布的张网角度为30°。
- [0014] 优选的,所述栅线的设计线宽为20-40 μm 。
- [0015] 优选的,所述网布的规格为400目/英寸的不锈钢网布,丝径18 μm 。
- [0016] 所述网版沿栅线方向移动的距离为30 μm 。
- [0017] 进一步地,所述方法采用双刮刀进行印刷,第一次印刷时采用第一刮刀压迫网布进行印刷,第二刮刀抬起;第二次印刷时第二刮刀落下压迫网布进行印刷,第一刮刀抬起;第一刮刀和第二刮刀之间设有丝网印刷栅线电极用浆料。
- [0018] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:本发明方法采用在栅线方向上进行两次错位印刷,能够使网结部分的虚印被有效避免,可以提高印刷质量。由于丝网印刷中每一条栅线上都会分布有网结,网结区域在栅线变窄时会形成虚印,本发明方法通过进行两次印刷,设定适合的网版偏移量,使两次印刷网结部分错开,网结部分造成的虚印会被有效的避免,不会出现栅线断线现象,提升了栅线电极的质量和成品率,保障电池片的正常工作,尤其适于细栅线的制备,能够提升电池片的工作效率。本发明方法不需要改动现有丝网印刷设备,简单易行,成本低。

附图说明

- [0019] 图1是栅线电极的丝网印刷原理示意图;
- [0020] 图2是本发明方法在丝网印刷栅线电极时网版的移动方向示意图;
- [0021] 图3是现有技术一次丝网印刷栅线电极的一种实施例示意图;
- [0022] 图4是本发明以图3所示实施例改进的二次印刷制备栅线电极的实施例示意图。
- [0023] 其中,图3和图4所示实施例均采用图2中所示网版制备细栅线电极,图4所示实施例中网版沿图2所示Y轴方向移动后,再进行第二次印刷。
- [0024] 以上附图中,1、网布;11、网结;2、感光乳剂层;3、栅线图案;31、主栅线图案;32、细栅线图案;4、浆料;5、电池片;6、细栅线电极。

具体实施方式

- [0025] 太阳能电池正面栅线设计中,为了提高太阳能电池的转换效率,正面收集电荷的栅线,需要设计的越细越好,这样能有效的增大接收阳光的表面积,提高电池效率。
- [0026] 现在正面栅线制作中比较成熟的技术是丝网印刷制作正面电极,这种技术价格低廉、成熟可靠。但是随着栅线越来越细,丝网印刷中网布的网结部分的影响越来越大,通过技术进步现在编制网布用的丝线已经降至20 μm 以下,但是网布编制过程中经线和纬线交叉部位形成的网结不可避免,在栅线进一步变细过程中形成一个瓶颈。为了进一步降低栅线线宽,人们想到了很多方法。现在主要有两种方法,一种是在网版制作中消除网结,例如采用预制图形的钢板印刷,但是由于钢板上栅线图案中没有丝线连接,钢板极易损坏,另外边

缘处张力不均也会造成印刷不均匀;另一种是双次印刷技术,其采用两个印刷机进行两次印刷,定位对准难度大、要求高,需要设备实现微米级别的精度,现在一些厂家也在使用,但是这种方法不但要增加设备,进行设备升级,而且后期对设备保养维护成本极高。

[0027] 为解决以上问题,本发明提供了一种太阳能电池片栅线电极的丝网印刷方法。

[0028] 为了能够更加清楚地描述本发明,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0029] 如图1所示,两平行的感光乳剂层2设置与网布1上,感光乳剂层2之间为栅线图案3区域,可选的,栅线图案3可设计为主栅线图案31或细栅线图案32,如图2所示。网布1中栅线图案3区域中规律分布有多个网结11,栅线图案3中设计栅线的越窄越细,相应的,网结11在栅线图案3中所占面积越大,对丝网印刷质量的影响也越来越大,栅线越细,网结11所占面积越大,越容易出现虚印现象。

[0030] 因此,本发明具体实施方式以细栅线电极6为例,对本发明太阳能电池片5栅线电极的丝网印刷方法举例说明,具体包括:

[0031] 将电池片5平行置于网版的网布1下方,网版由网框和网布1组成,网布1平展,其四周固定于网框上,采用丝网印刷设备的光学定位系统对电池片5位置定位,沿X轴、Y轴或旋转方向移动网版,使网布1上的栅线电极图案与电池片5位置相对应;

[0032] 定位后,进行栅线的第一次印刷,见图3,即对刮刀施加一定的压力使其接触压迫网布1并平移,使浆料4透过网布1印刷到栅线图案3对应的电池片5上面,由于网结11的影响,电池片5上第一次印刷所得栅线对应网结11的位置浆料4厚度较薄,容易出现虚印现象。

[0033] 本发明基于此提出改进的方法,沿第一次印刷所得栅线的方向移动网版,见图2和图4,亦即沿图中所示Y轴方向移动网版,使网布1移动前后其网结11对应电池片5的位置错开,见图3和图4,网布1移动了一个网结11的距离,在第一次印刷所得栅线的上方按细栅线图案32进行细栅线的第二次印刷,制得细栅线电极6,由于进行两次在细栅线方向上的错位印刷,网结11部分的虚印被有效避免,可以提高印刷质量。

[0034] 其中,网版沿细栅线方向移动的距离应控制在20-100 μm 。亦即使网布1上细栅线图案32沿细栅线方向移动的距离应控制在20-100 μm ,所移动的距离优选为网结沿细栅线宽度的若干整数倍。

[0035] 显而易见的,根据需要,本领域技术人员能够通过刮刀相关参数等自行设置两次印刷对应栅线的厚度,最终制得所需厚度的栅线电极,不存在技术困难。

[0036] 例如,第一次印刷刮刀设定压力为50-80N,第二次印刷刮刀设定压力为40-80N。

[0037] 采用本发明方法不需要改动现有丝网印刷设备,操作简单易行,成本低。仅需要在网版设计上进行很小的改动,网版的移动可由丝网印刷设备控制按程序执行。

[0038] 采用发明方法,丝网网版设计中,细栅线线宽可以实现20-40 μm 设计,优选细栅线线宽25 μm 设计,选用不锈钢网布1400目/英寸,丝径18 μm 。相应的,第二次印刷前,网版沿细栅线方向移动的距离优选为30 μm 。

[0039] 网版制作中网布1张网角度可选的为22.5°-45°设计,避免网结11在一根栅线上均匀分布,优选采用30°设计。

[0040] 对本发明方法进一步地改进,采用双刮刀进行印刷,第一次印刷时采用第一刮刀压迫网布1进行印刷,第二刮刀抬起500-1000 μm ;第二次印刷时第二刮刀落下压迫网布1进

行印刷,第一刮刀抬起500-1000um;第一刮刀和第二刮刀之间设有丝网印刷栅线电极用浆料4。

[0041] 以上对本发明进行了详细介绍,本发明中应用具体个例对本发明的实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明,应当指出,对于本技术领域的技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可对本发明进行若干改进,这些改进也落入本发明权利要求的保护范围内。

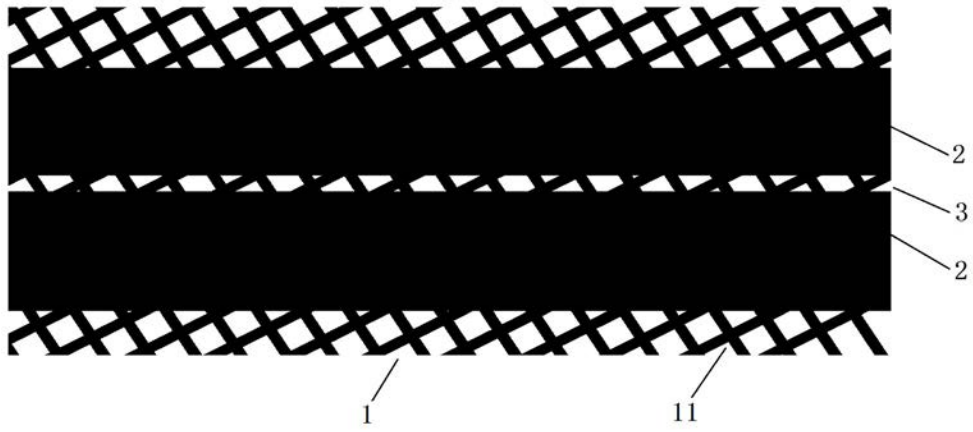


图1

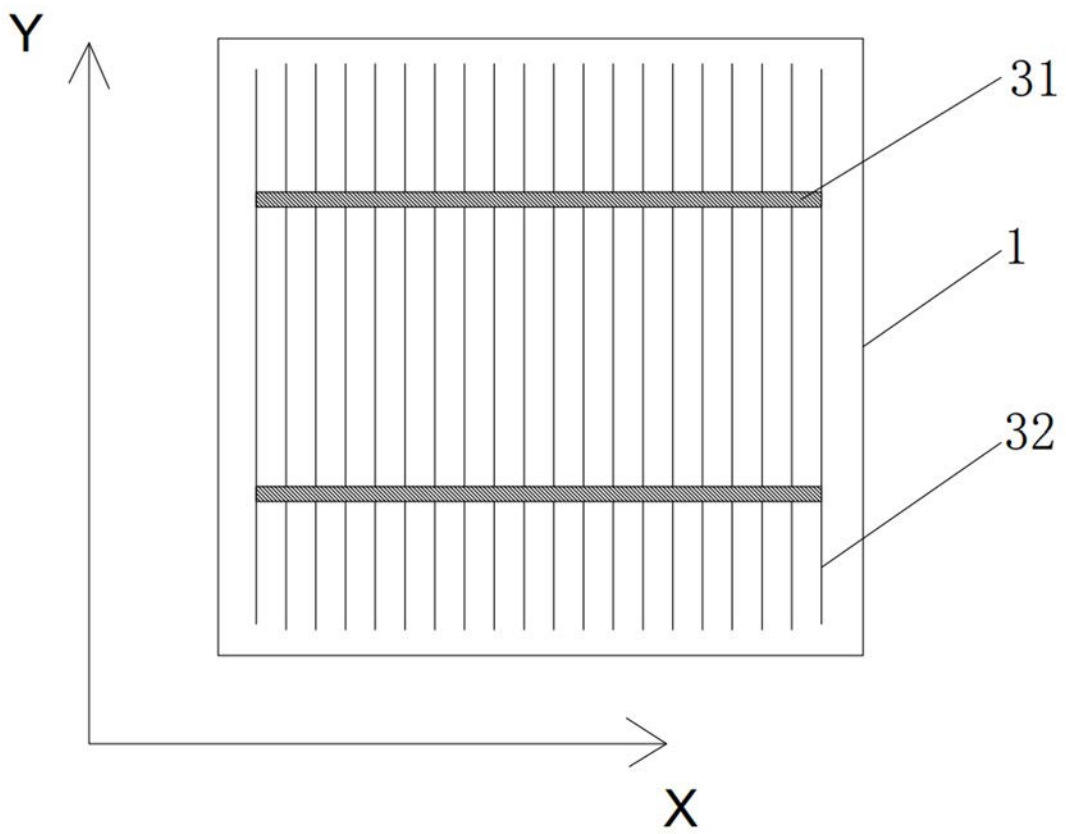


图2

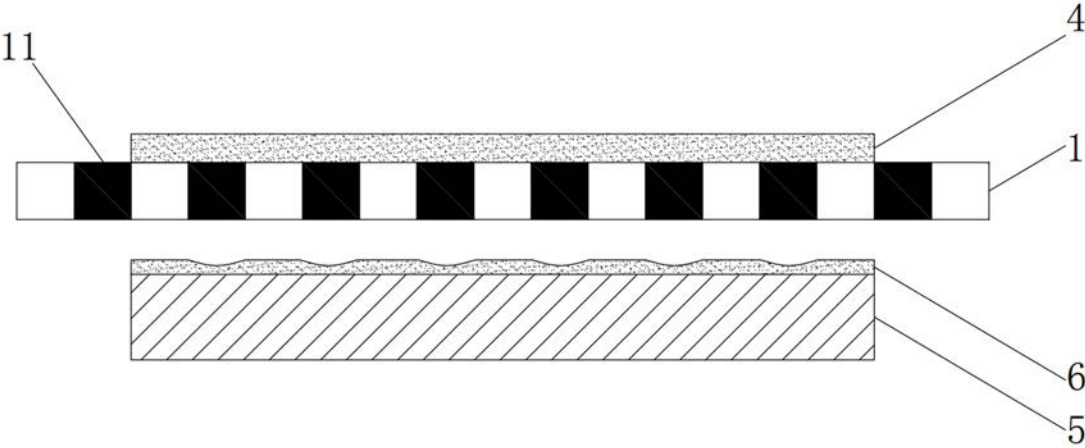


图3

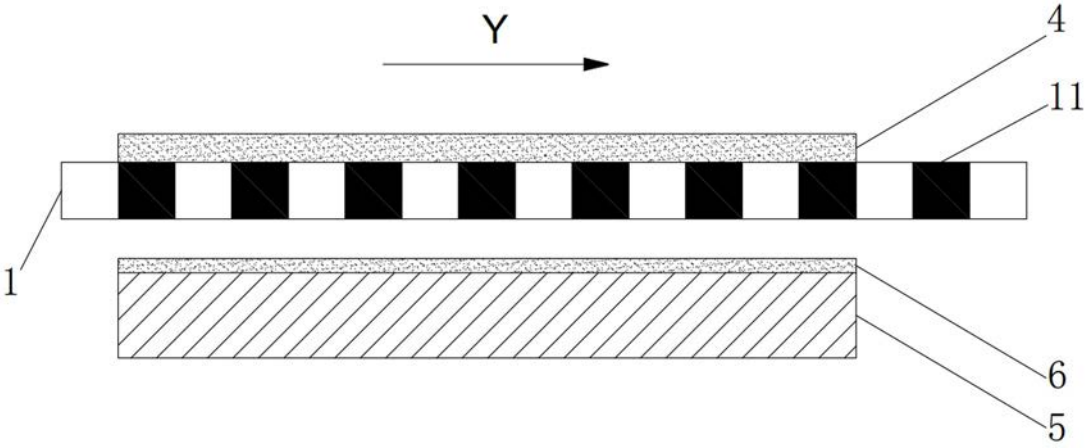


图4