(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119630115 A
(43)申请公布日 2025.03.14

(21)申请号 202411570096.5

(22)申请日 2024.11.01

(71)申请人 滁州捷泰新能源科技有限公司
地址 239236 安徽省滁州市来安县汊河镇文山路18号

(72)发明人 张光振

(74)专利代理机构 深圳国海智峰知识产权代理事务所(普通合伙) 44489
专利代理师 李艳芳

(51)Int.Cl.
H10F 77/20(2025.01)
H10F 19/90(2025.01)

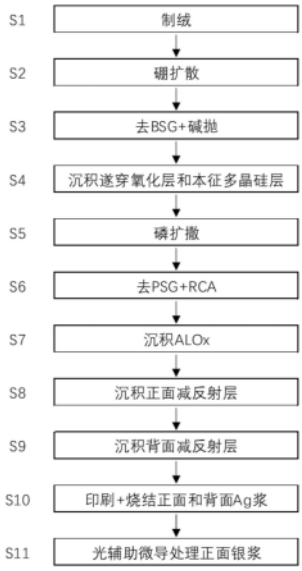
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种无主栅太阳能电池片的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种无主栅太阳能电池片的制备方法,属于太阳能电池片技术领域,包括以下步骤:将丝网的2、4号机换为无主栅的网版,1、3号机不开;TOPCon工艺流程;阳能电池片正负电极栅线包括多条相互平行的细栅线,无主栅线,即在设计栅线网版图案时,不设置主栅线;栅线网版图案设计好后,将太阳能电池片正电极栅线印刷到电池片正电极表面。该无主栅太阳能电池片的制备方法,主要通过降银、提效及降低硅片厚度和胶膜用量等方式实现降本,用焊带代替主栅,从而节省主栅部分银浆,通过减少遮光面积以及缩短电流传输路径实现提效,可提升组件功率5W以上,可以解决薄片化后焊接造成的隐裂,断栅问题,有助于实现100微米以内厚度的电池片的突破。



CN 119630115 A

1.一种无主栅太阳能电池片的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:将丝网的2、4号机换为无主栅的网版,1、3号机不开;

S2:TOPCon工艺流程;

S3:阳能电池片正负电极栅线包括多条相互平行的细栅线,无主栅线,即在设计栅线网版图案时,不设置主栅线;

S4:栅线网版图案设计好后,将太阳能电池片正电极栅线印刷到电池片正电极表面。

2.根据权利要求1所述的一种无主栅太阳能电池片的制备方法,其特征在于,所述TOPCon工艺流程按照顺序包括以下流程,制绒、硼扩散、去BSG+碱抛、沉积遂穿氧化层和本征多晶硅层、磷扩散、去PSG+RCA、沉积ALOx、沉积正面减反射层、沉积背面减反射层、印刷+烧结正面和背面Ag浆和光辅助微导处理正面银浆。

3.根据权利要求1所述的一种无主栅太阳能电池片的制备方法,其特征在于,所述网版图案在主栅上采用直通来代替传统的鱼叉。

4.根据权利要求1所述的一种无主栅太阳能电池片的制备方法,其特征在于,所述无主栅技术根据焊带与电池片接触方式的不同可分为:无主栅技术可分为SmartWire方案、普通点胶方案和焊接点胶方案。

5.根据权利要求4所述的一种无主栅太阳能电池片的制备方法,其特征在于,所述SmartWire方案包括以下步骤:先制作内嵌圆形铜焊带的有机薄膜,将电池片串接后再通过层压实现焊带与电池片的合金化。

6.根据权利要求5所述的一种无主栅太阳能电池片的制备方法,其特征在于,所述普通点胶方案包括以下步骤:先施加胶点体(UV胶、热熔胶等粘合剂),将整条焊带利用UV灯点胶固化在电池片上,再通过层压实现焊带与电池片的合金化。

7.根据权利要求6所述的一种无主栅太阳能电池片的制备方法,其特征在于,所述焊接点胶方案包括以下步骤:先将焊带焊接在电池片上,再点胶将焊带进一步粘贴在电池片上,再层压合金化,这种方案与点胶层压方案不同在于需要进行焊接,焊接实现初步的固定、点胶进一步固定。

8.根据权利要求6所述的一种无主栅太阳能电池片的制备方法,其特征在于,所述SmartWire方案的有机薄膜为铜丝复合膜,所述普通点胶方案的胶点体为UV胶和热熔胶等粘合剂。

9.根据权利要求7所述的一种无主栅太阳能电池片的制备方法,其特征在于,所述普通点胶方案和焊接点胶方案的点胶也可以通过印刷胶点的方式实现,所述点胶方式是通过针头进行。

一种无主栅太阳能电池片的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池片技术领域,尤其涉及一种无主栅太阳能电池片的制备方法。

背景技术

[0002] 电池片正背面的金属电极用于导出内部电流,可分为主栅(Busbar)和副栅(又称细栅,Finger),其中主栅主要起到汇集副栅的电流、串联的作用,副栅用于收集光生载流子。

[0003] 栅线图形由4BB、5BB发展到MBB(Multiple-Busbar,9-15栅)发展到SMBB(Super-Multiple Busbar,16栅及以上),主栅变得更细(减少遮光损失、降低银耗)、更多(保证导电性能)。电池效率取决于遮光面积,而遮光面积取决于主栅数量*每根主栅与电池片的接触面积,银浆成本取决于主栅数量*每根主栅银耗,主栅变细能够减小表面对太阳光的阻挡、降低银浆用量,但变细会增大电阻,为了保证导电性能需要增加一定数量的主栅保证电流通过的横截面积,故主栅设计的核心在于宽度与数量之间取得平衡。

[0004] 0BB(无主栅)是SMBB技术的进一步升级。一方面直接取消电池片主栅,进一步降低银耗;另一方面在组件环节用铜焊带替代原有主栅导出电流的作用,过去MBB组件焊带直径在0.2-0.4mm之间,而0BB焊带更细,直径为0.2mm,遮光面积更小,理论上能够提升组件功率。

[0005] 目前常规太阳能电池片正电极的栅线布局中多条细栅线平行设置,多个主栅线设计在整个栅线布局的内部,使得多个主栅线垂直于细栅线且将细栅线等分。由于这样的设计将栅线印刷到电池片正电极表面后,主栅线在中间位置占据一定的电池片正电极表面,会使太阳能电池片的遮光面积加大,导致短路电流降低,并且消耗正银浆料较多。同时多个太阳能电池片之间进行连接时,由于需要利用焊带将相邻电池片的主栅线进行连接,现有技术的栅线布局使得电池片之间的焊接不方便,耗人力、物力较大。

发明内容

[0006] 为解决电池片之间的焊接不方便,耗人力、物力较大的问题,本发明提供一种无主栅太阳能电池片的制备方法,技术方案如下:

[0007] 一种无主栅太阳能电池片的制备方法,包括以下步骤:

[0008] S1:将丝网的2、4号机换为无主栅的网版,1、3号机不开;

[0009] S2:TOPCon工艺流程;

[0010] S3:阳能电池片正负电极栅线包括多条相互平行的细栅线,无主栅线,即在设计栅线网版图案时,不设置主栅线;

[0011] S4:栅线网版图案设计好后,将太阳能电池片正电极栅线印刷到电池片正电极表面。

[0012] 用焊带代替主栅,从而节省主栅部分银浆,通过减少遮光面积以及缩短电流传输

路径实现提效,可提升组件功率5W以上。

[0013] 优选地,所述TOPCon工艺流程按照顺序包括以下流程,制绒、硼扩散、去BSG+碱抛、沉积遂穿氧化层和本征多晶硅层、磷扩散、去PSG+RCA、沉积ALOx、沉积正面减反射层、沉积背面减反射层、印刷+烧结正面和背面Ag浆和光辅助微导处理正面银浆。

[0014] 优选地,所述网版图案在主栅上采用直通来代替传统的鱼叉。

[0015] 优选地,所述无主栅技术根据焊带与电池片接触方式的不同可分为:无主栅技术可分为SmartWire方案、普通点胶方案和焊接点胶方案。

[0016] 优选地,所述SmartWire方案包括以下步骤:先制作内嵌圆形铜焊带的有机薄膜,将电池片串接后再通过层压实现焊带与电池片的合金化。

[0017] 优选地,所述普通点胶方案包括以下步骤:先施加胶点体(UV胶、热熔胶等粘合剂),将整条焊带利用UV灯点胶固化在电池片上,再通过层压实现焊带与电池片的合金化。

[0018] 优选地,所述焊接点胶方案包括以下步骤:先将焊带焊接在电池片上,再点胶将焊带进一步粘贴在电池片上,再层压合金化,这种方案与点胶层压方案不同在于需要进行焊接,焊接实现初步的固定、点胶进一步固定。

[0019] 优选地,所述SmartWire方案的有机薄膜为铜丝复合膜,所述普通点胶方案的胶点体为UV胶和热熔胶等粘合剂。

[0020] 优选地,所述普通点胶方案和焊接点胶方案的点胶也可以通过印刷胶点的方式实现,所述点胶方式是通过针头进行。

[0021] 可以解决薄片化后焊接造成的隐裂,断栅问题,有助于实现100微米以内厚度的电池片的突破,取消主栅线。

[0022] 有益效果:

[0023] 采用本发明技术方案产生的有益效果如下:

[0024] 1、该无主栅太阳能电池片的制备方法,主要通过降银、提效及降低硅片厚度和胶膜用量等方式实现降本,用焊带代替主栅,从而节省主栅部分银浆,通过减少遮光面积以及缩短电流传输路径实现提效,可提升组件功率5W以上。

[0025] 2、该无主栅太阳能电池片的制备方法,可以解决薄片化后焊接造成的隐裂,断栅问题,有助于实现100微米以内厚度的电池片的突破,取消主栅线,使用更细焊带,同时由于使用更细焊带,对应胶膜克重可以进一步减少约100g。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0027] 图1是本发明一种无主栅太阳能电池片的制备方法的TOPCon工艺流程图图;

[0028] 图2是本发明一种无主栅太阳能电池片的制备方法的18根主栅网版图形图;

[0029] 图3是本发明一种无主栅太阳能电池片的制备方法的8根主栅网版图形图;

[0030] 图4是本发明一种无主栅太阳能电池片的制备方法的4根主栅网版图形图;

[0031] 图5是本发明一种无主栅太阳能电池片的制备方法的2根主栅网版图形图;

[0032] 图6是本发明一种无主栅太阳能电池片的制备方法的0根主栅网版图形图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0034] 如图1所示,一种无主栅太阳能电池片的制备方法包括以下步骤:

[0035] S1:将丝网的2、4号机换为无主栅的网版,1、3号机不开;

[0036] S2:TOPCon工艺流程,包括以下流程,制绒、硼扩散、去BSG+碱抛、沉积遂穿氧化层和本征多晶硅层、磷扩散、去PSG+RCA、沉积ALOx、沉积正面减反射层、沉积背面减反射层、印刷+烧结正面和背面Ag浆和光辅助微导处理正面银浆;

[0037] S3:阳能电池片正负电极栅线包括多条相互平行的细栅线,无主栅线,即在设计栅线网版图案时,不设置主栅线;

[0038] S4:栅线网版图案设计好后,将太阳能电池片正电极栅线印刷到电池片正电极表面。

[0039] 如图2-6所示,本发明设计了不同主栅根数的版型,与常规TOPCon电池在主栅上有所不同,采用直通来代替传统的鱼叉。

[0040] 根据焊带与电池片接触方式的不同,无主栅技术可分为SmartWire方案、点胶和焊接点胶三种方案:

[0041] (1)SmartWire方案:先制作内嵌圆形铜焊带的有机薄膜(铜丝复合膜),将电池片串接后再通过层压实现焊带与电池片的合金化,这种方案与其它方案最大的不同在于需要铜丝复合膜;

[0042] (2)普通点胶方案:先施加胶点体(UV胶、热熔胶等粘合剂),将整条焊带利用UV灯点胶固化在电池片上,再通过层压实现焊带与电池片的合金化,这种方案与焊接点胶方案不同在于不需要焊接,点胶实现即可固定;

[0043] (3)焊接点胶方案:先将焊带焊接在电池片上,再点胶将焊带进一步粘贴在电池片上,再层压合金化,这种方案与点胶层压方案不同在于需要进行焊接,焊接实现初步的固定、点胶进一步固定。

[0044] 其中,普通点胶方案和焊接点胶方案的点胶也可以通过印刷胶点的方式实现,点胶方式是通过针头进行。

[0045]

组别	ρc(mΩcm2)
18BB	2.16
8BB	2.96
4BB	4.04
2BB	5.57
0BB	6.98

[0046] 表1 18BB-0BB的接触电阻的对比

[0047] 由表1可以发现随着主栅的减少,接触电阻会越来越大,接触会越来越不好,这是由于随着主栅的减少,激光烧结时,电流的导通会逐渐困难,因此会导致接触变差,这是0BB电池片经过激光烧结的一个缺陷,有待解决,而且对于0BB电池片需要对探针排进行改造,才能进行激光以及后续的测试。

[0048]

组别	Eta	Uoc	Isc	FF	Irev2
0BB	26.291	0.7284	14.036	86.10	0.019
2BB	26.212	0.7295	14.031	85.78	0.021
4BB	26.117	0.7279	14.012	85.69	0.024
8BB	26.055	0.7277	14.021	85.43	0.048
18BB	26.200	0.7275	14.017	85.98	0.044

[0049] 表2 18BB-0BB的电性能的对比

[0050] 由表2可以发现0BB电池片的电流和填充会高,且效率提升0.1%左右。

[0051] 本发明具有如下优点:

[0052] 0BB主要通过降银、提效及降低硅片厚度和胶膜用量等方式实现降本;

[0053] 经济型:0BB用焊带代替主栅,从而节省主栅部分银浆;

[0054] 提效:通过减少遮光面积以及缩短电流传输路径实现提效,可提升组件功率5W以上;

[0055] 0BB有利于硅片减薄:可以解决薄片化后焊接造成的隐裂,断栅问题,有助于实现100微米以内厚度的电池片的突破;

[0056] 0BB可实现更细焊带和更薄胶膜:0BB取消主栅线,使用更细焊带,同时由于使用更细焊带,对应胶膜克重可以进一步减少约100g。

[0057] 以上所述仅为本发明的优选实施方式而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

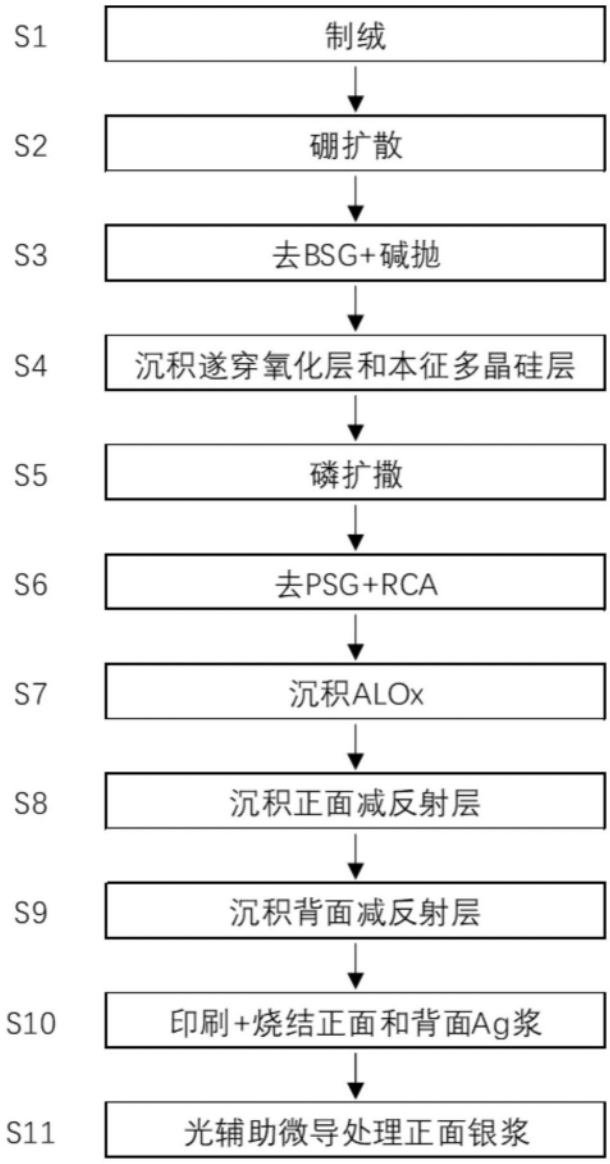

S1
制绒
S2
硼扩散
S3
去BSG+碱抛
S4
沉积遂穿氧化层和本征多晶硅层
S5
磷扩撒
S6
去PSG+RCA
S7
沉积ALOx
S8
沉积正面减反射层
S9
沉积背面减反射层
S10
印刷+烧结正面和背面Ag浆
S11
光辅助微导处理正面银浆

图1

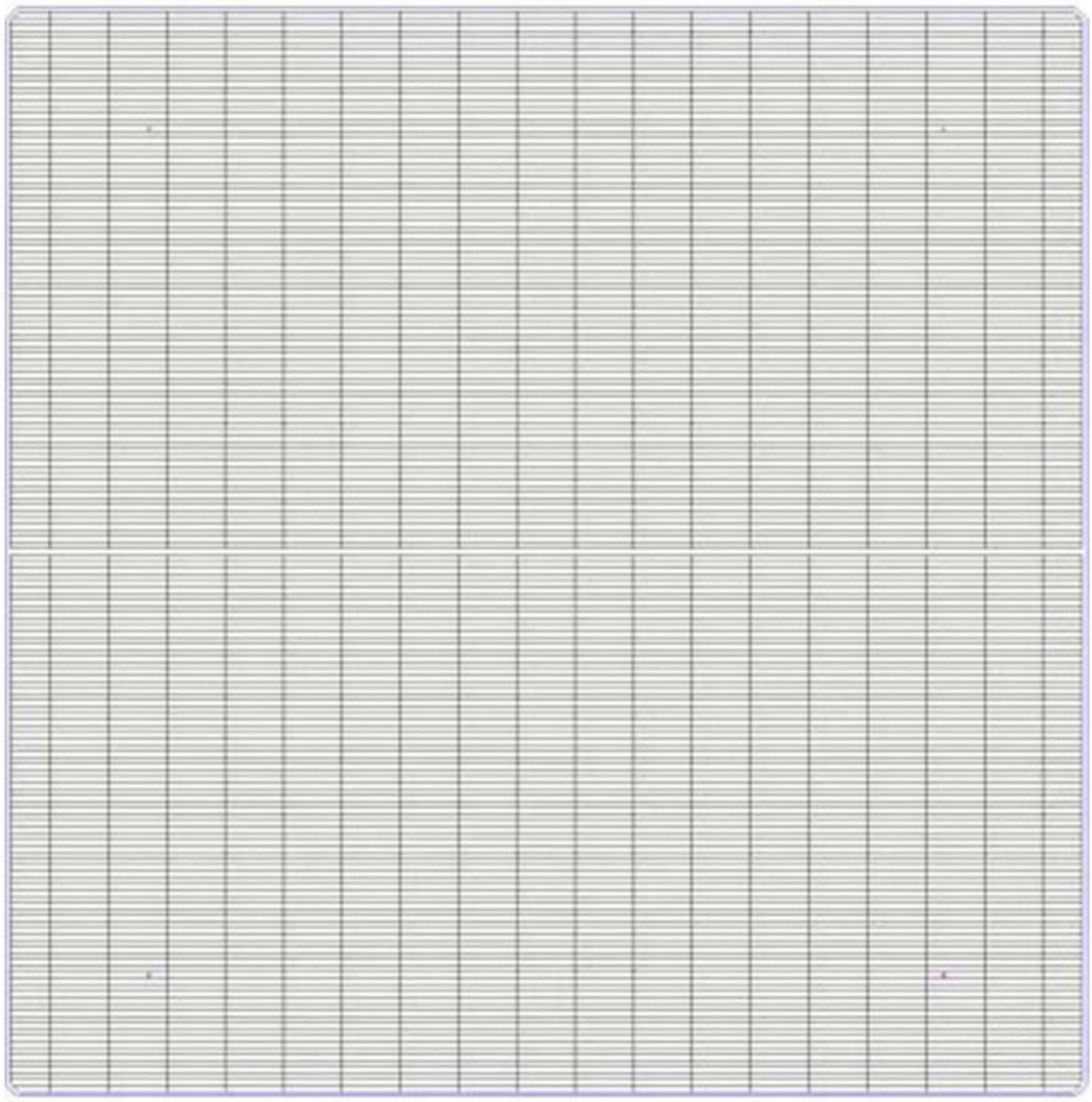


图2

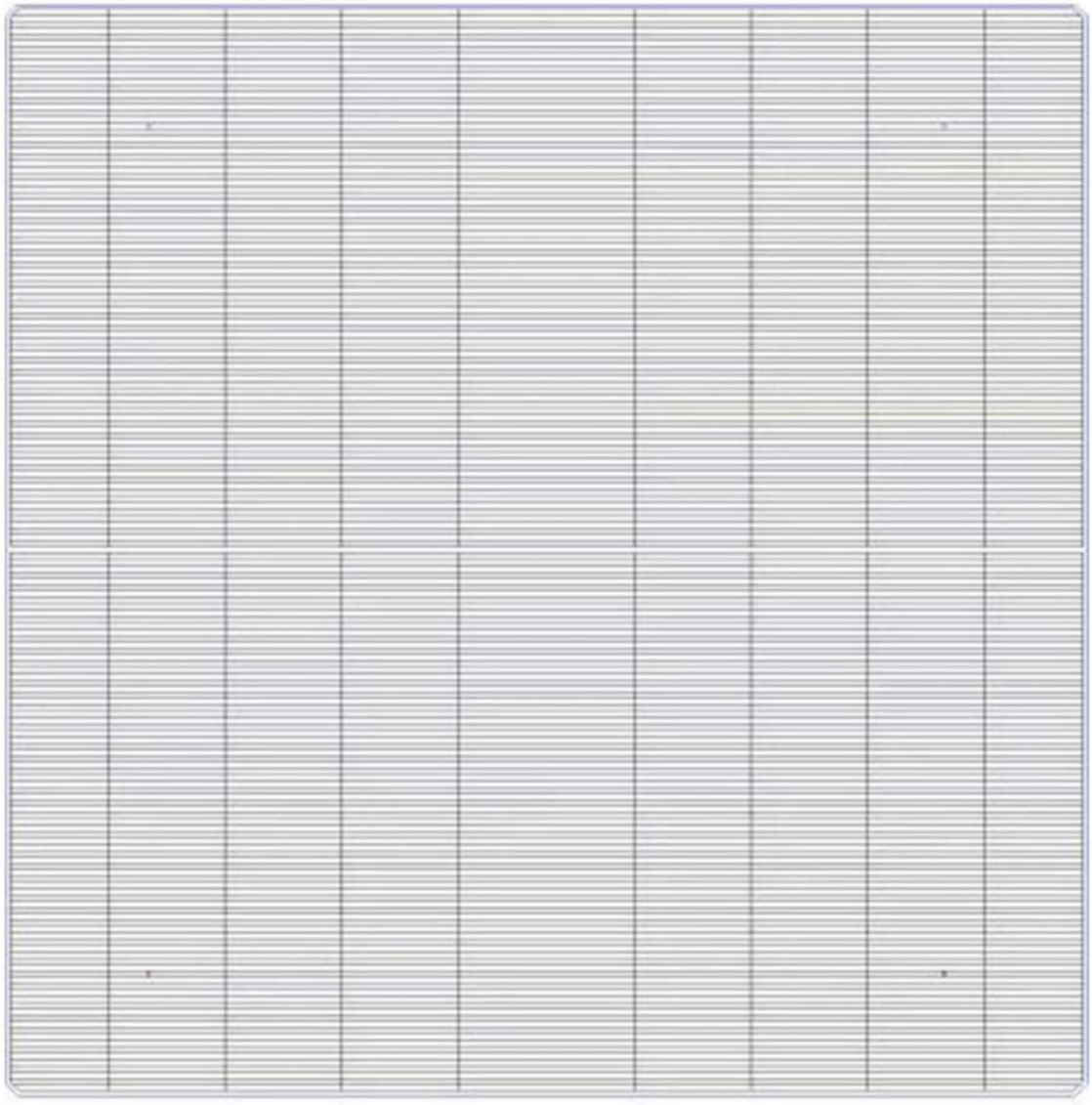


图3

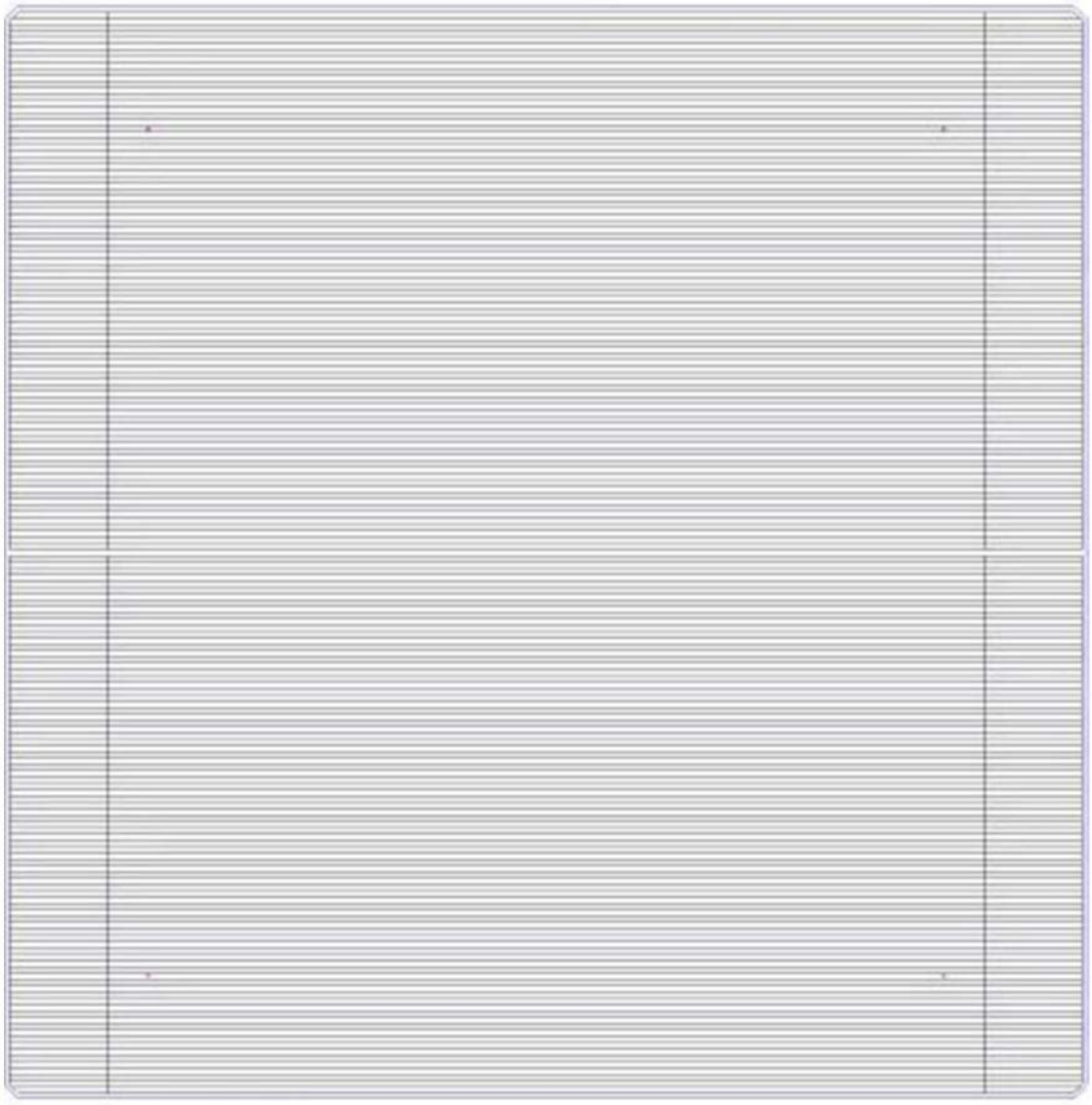


图4

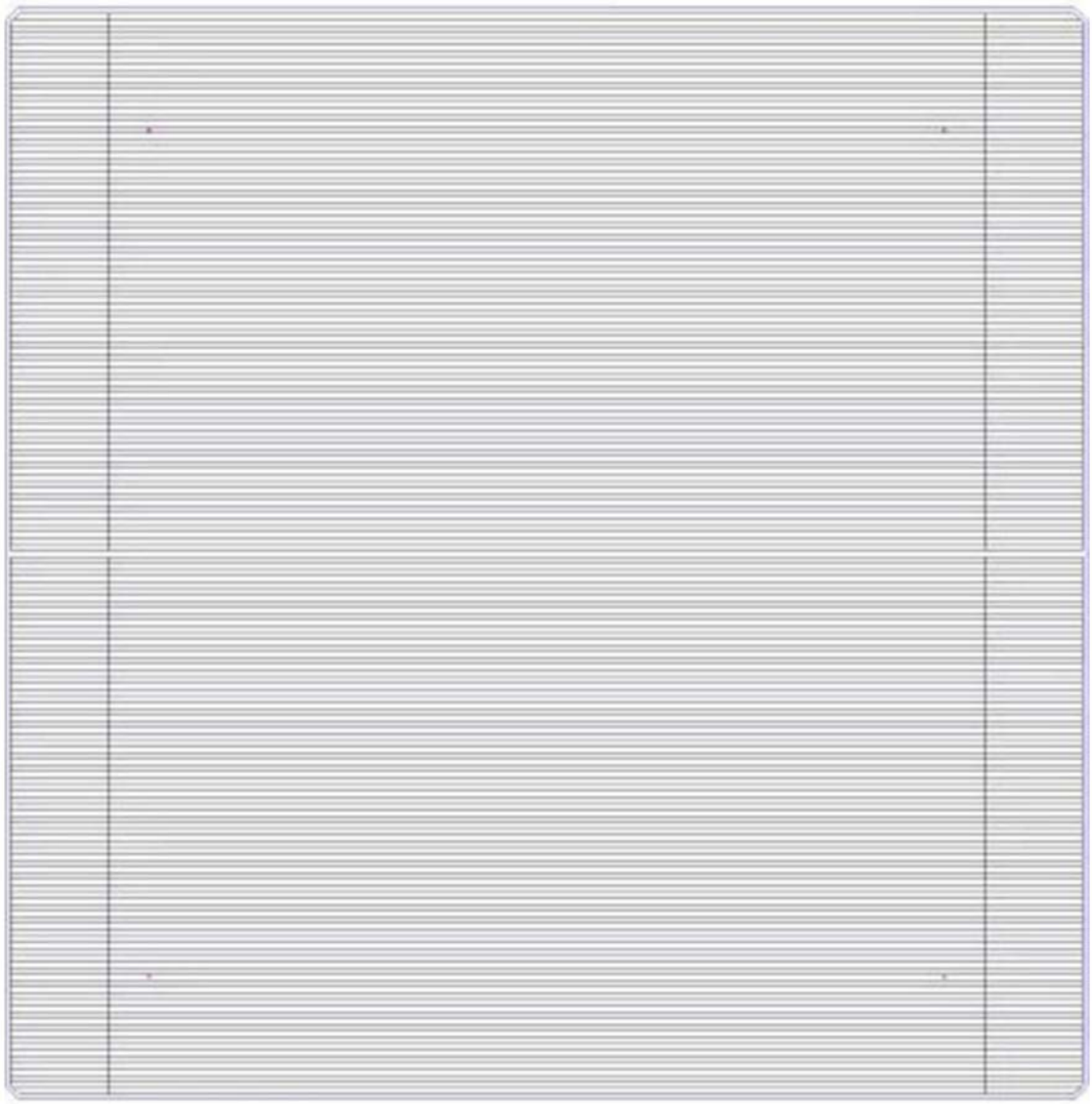


图5

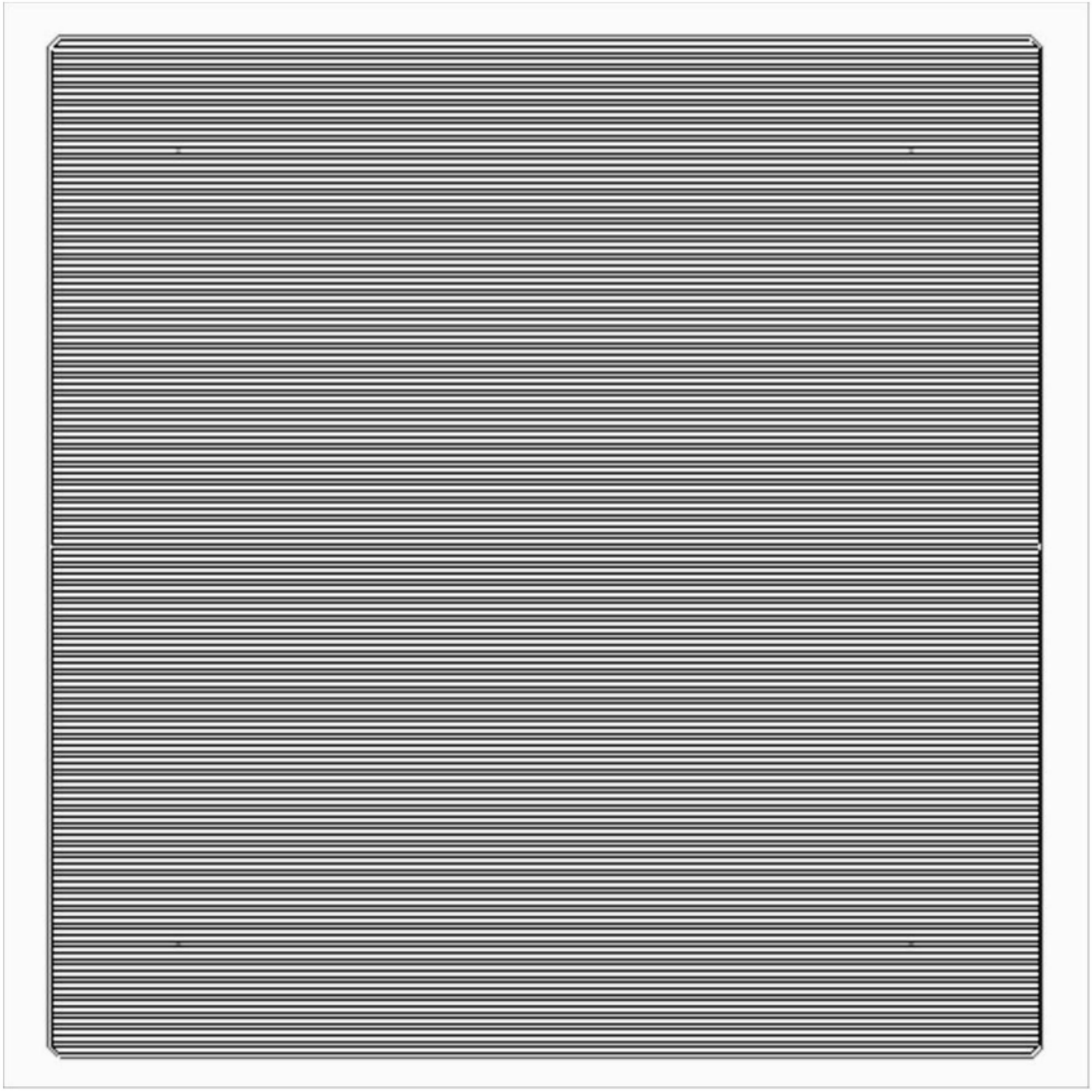


图6