



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111276570 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 202010095382.6

(22)申请日 2020.02.17

(71)申请人 浙江爱旭太阳能科技有限公司  
地址 322009 浙江省金华市义乌市苏溪镇  
好派路655号

(72)发明人 方志文 林纲正 陈刚

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202  
代理人 胡枫 何键云

(51) Int. Cl.

- H01L 31/18(2006.01)
- H01L 31/043(2014.01)
- H01L 31/05(2014.01)
- H01L 31/0224(2006.01)

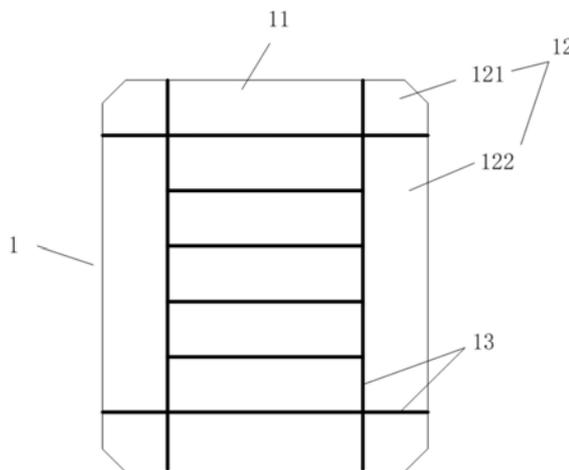
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种无倒角电池条、叠瓦电池串及叠瓦组件的制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种无倒角电池条、叠瓦电池串及叠瓦组件的制作方法,本发明通过在单晶硅电池片的正面和背面形成对应的激光划片区域,从而制得无倒角电池条和倒角电池块;本发明采用无倒角的电池条来制作叠瓦电池串,不仅有效受光面积增加,且美观易于被客户接受。



1. 一种无倒角电池条的制作方法,其特征在于,包括:

提供一单晶硅电池片,所述单晶硅电池片的四角为倒角,所述单晶硅电池片包括第一中间部和边缘部,所述边缘部位于第一中间部的两侧,所述边缘部包括倒角部和第二中间部,所述倒角部位于第二中间部的两端,所述边缘部和第一中间部之间、所述倒角部和第二中间部之间均设有激光划片区域,其中,所述第一中间部也设有若干激光划片区域,所述激光划片区域的宽度为0.2-0.8mm;

采用激光沿着激光划片区域切割单晶硅电池片,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的40%-60%;

对单晶硅电池片进行裂片,制得无倒角电池条和倒角电池块。

2. 如权利要求1所述的无倒角电池条的制作方法,其特征在于,所述激光划片区域设置在单晶硅电池片的正面和背面,所述激光划片区域的宽度为0.3-0.8mm;

采用激光沿着单晶硅电池片背面的激光划片区域切割单晶硅电池片。

3. 如权利要求2所述的无倒角电池条的制作方法,其特征在于,采用激光沿着所述边缘部和第一中间部之间的激光划片区域切割单晶硅电池片,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的50%-60%;然后对单晶硅电池片进行裂片,将第一中间部和边缘部分离;

采用激光沿着第一中间部的激光划片区域切割第一中间部,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的45%-50%;然后对第一中间部进行裂片,获得若干条无倒角电池条;

采用激光沿着所述倒角部和第二中间部之间的激光划片区域切割边缘部,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的40%-45%;然后对边缘部进行裂片,获得无倒角电池条和倒角电池块。

4. 如权利要求1所述的无倒角电池条的制作方法,其特征在于,所述无倒角电池条包括背面主栅和正面主栅,所述无倒角电池条背面主栅的宽度为0.2-1.5mm,正面主栅的宽度为0.3-1.2mm。

5. 如权利要求4所述的无倒角电池条的制作方法,其特征在于,所述无倒角电池条背面主栅的宽度为0.7-1.0mm,正面主栅的宽度为0.5-0.8mm。

6. 如权利要求1所述的无倒角电池条的制作方法,其特征在于,所述无倒角电池条包括正面电极和背面电极,其正面电极和背面电极错位设置;

所述倒角电池快包括正面电极和背面电极,其正面电极和背面电极设于同侧。

7. 如权利要求1所述的无倒角电池条的制作方法,其特征在于,所述无倒角电池条的形状为矩形。

8. 一种叠瓦电池串的制作方法,其特征在于,包括:

将导电胶涂在权利要求1-7任一项所述的无倒角电池条背面主栅上;

将涂有导电胶的无倒角电池条进行层叠;

对层叠后的无倒角电池条进行加热固化,制得叠瓦电池串。

9. 如权利要求8所述的叠瓦电池串的制作方法,其特征在于,通过钢网或丝网印刷的方式在无倒角电池条背面主栅上印刷导电胶;或者,

通过点胶的方式在无倒角电池条背面主栅上喷涂导电胶。

10. 一种叠瓦组件的制作方法,其特征在于,将权利要求8或9所述的叠瓦电池串排版、层叠、封装,形成叠瓦组件。

## 一种无倒角电池条、叠瓦电池串及叠瓦组件的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池的制作方法,尤其涉及一种无倒角电池条、叠瓦电池串及叠瓦组件的制作方法。

### 背景技术

[0002] 传统太阳能电池组件因为焊接的问题使得组件在电池片之间留有大量空白区域,为了实现对该区域的充分利用,增大受光面积,提高组件的功率,叠瓦技术应运而生。

[0003] 通常的叠瓦技术是一种将一块完整的电池片切割成4-6条具有完整电流回路的电池条,再通过导电胶错位粘结并封装为叠瓦组件。通过调整叠瓦组件的串、并联设计,相同面积的组件能有效增加电池片的数量,从而提升单位面积的组件功率。

[0004] 参见图1,现有的大部分单晶硅片由于四个角均有较大尺寸的倒角,在实际的应用中,这部分往往造成不便。图2为现有单晶硅电池片切成的电池条制成的叠瓦电池串的示意图,由于电池条具有倒角,使得叠瓦电池串有效受光面积较小,功率较低,加之其外观不够美观,很难被接受。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种无倒角电池条的制作方法,以获得无倒角电池条。

[0006] 本发明还要解决的技术问题在于,提供一种无倒角电池条的制作方法,无倒角电池条的良率高。

[0007] 本发明还要解决的技术问题在于,提供一种叠瓦电池串,有效受光面积较大,功率高,美观。

[0008] 本发明还要解决的技术问题在于,提供一种叠瓦组件,结构简单,安全可靠。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种无倒角电池条的制作方法,包括:

[0010] 提供一种单晶硅电池片,所述单晶硅电池片的四角为倒角,所述单晶硅电池片包括第一中间部和边缘部,所述边缘部位于第一中间部的两侧,所述边缘部包括倒角部和第二中间部,所述倒角部位于第二中间部的两端,所述边缘部和第一中间部之间、所述倒角部和第二中间部之间均设有激光划片区域,其中,所述第一中间部也设有若干激光划片区域,所述激光划片区域的宽度为0.2-0.8mm;

[0011] 采用激光沿着激光划片区域切割单晶硅电池片,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的40%-60%;

[0012] 对单晶硅电池片进行裂片,制得无倒角电池条和倒角电池块。

[0013] 作为上述方案的改进,所述激光划片区域设置在单晶硅电池片的正面和背面,所述激光划片区域的宽度为0.3-0.8mm;

[0014] 采用激光沿着单晶硅电池片背面的激光划片区域切割单晶硅电池片。

[0015] 作为上述方案的改进,采用激光沿着所述边缘部和第一中间部之间的激光划片区

域切割单晶硅电池片,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的50%-60%;然后对单晶硅电池片进行裂片,将第一中间部和边缘部分离;

[0016] 采用激光沿着第一中间部的激光划片区域切割第一中间部,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的45%-50%;然后对第一中间部进行裂片,获得若干条无倒角电池条;

[0017] 采用激光沿着所述倒角部和第二中间部之间的激光划片区域切割边缘部,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的40%-45%;然后对边缘部进行裂片,获得无倒角电池条和倒角电池块。

[0018] 作为上述方案的改进,所述无倒角电池条包括背面主栅和正面主栅,所述无倒角电池条背面主栅的宽度为0.2-1.5mm,正面主栅的宽度为0.3-1.2mm。

[0019] 作为上述方案的改进,所述无倒角电池条背面主栅的宽度为0.7-1.0mm,正面主栅的宽度为0.5-0.8mm。

[0020] 作为上述方案的改进,所述无倒角电池条包括正面电极和背面电极,其正面电极和背面电极错位设置;

[0021] 所述倒角电池快包括正面电极和背面电极,其正面电极和背面电极设于同侧。

[0022] 作为上述方案的改进,所述无倒角电池条的形状为矩形。

[0023] 相应地,本发明还提供了一种叠瓦电池串的制作方法,包括:

[0024] 将导电胶涂在本发明所述的无倒角电池条背面主栅上;

[0025] 将涂有导电胶的无倒角电池条进行层叠;

[0026] 对层叠后的无倒角电池条进行加热固化,制得叠瓦电池串。

[0027] 作为上述方案的改进,通过丝网或钢网印刷的方式在无倒角电池条背面主栅上印刷导电胶;或者,

[0028] 通过点胶的方式在无倒角电池条背面主栅上喷涂导电胶。

[0029] 相应地,本发明还提供了一种叠瓦组件的制作方法,将本发明所述的叠瓦电池串排版、层叠、封装,形成叠瓦组件。

[0030] 实施本发明,具有如下有益效果:

[0031] 本发明通过在单晶硅电池片的正面和背面形成对应的激光划片区域,从而制得无倒角电池条和倒角电池块。

[0032] 此外,本发明采用分步的方法对单晶硅电池片进行多次切割和裂片,有效降低激光切割和裂片工艺对单晶硅电池片造成的损失,提高无倒角电池条的良率和可靠性。此外,本发明对单晶硅电池片进行不同深度的切割,不仅可以提高生产效率,还可以进一步降低激光切割和裂片工艺对单晶硅电池片造成的损失,提高无倒角电池条的良率和可靠性。

[0033] 进一步地,本发明对无倒角电池条的正面电极和背面电极进行错位设置,以满足叠瓦电池串的制作要求。

[0034] 更进一步地,本发明对无倒角电池条正面主栅和背面主栅的宽度进行设置,以提高无倒角电池条的粘接力,降低叠瓦电池串的接触电阻,提高太阳能电池串功率及可靠性。

[0035] 本发明采用无倒角的电池条来制作叠瓦电池串,不仅有效受光面积增加,且美观易于被客户接受。

## 附图说明

- [0036] 图1是现有单晶硅片的示意图；  
[0037] 图2是现有叠瓦电池串的示意图；  
[0038] 图3是本发明单晶硅电池片的正面示意图；  
[0039] 图4是本发明单晶硅电池片的背面示意图；  
[0040] 图5a是本发明单晶硅电池片一次切割裂片后的示意图；  
[0041] 图5b是本发明单晶硅电池片二次切割裂片后的示意图；  
[0042] 图5c是本发明单晶硅电池片三次切割裂片后的示意图；  
[0043] 图6是本发明叠瓦电池串的示意图。

## 具体实施方式

[0044] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0045] 本发明提供了一种无倒角电池条的制作方法，包括：

[0046] 一、提供一单晶硅电池片；

[0047] 参见图3和图4，所述单晶硅电池片1的四角为倒角，所述单晶硅电池片1包括第一中间部11和边缘部12，所述边缘部12位于第一中间部11的两侧，所述边缘部12包括倒角部121和第二中间部122，所述倒角部121位于第二中间部122的两端。

[0048] 具体的，所述边缘部12和第一中间部11之间、所述倒角部121和第二中间部122之间均设有激光划片区域13，其中，所述第一中间部11也设有若干激光划片区域13。

[0049] 优选的，所述激光划片区域设置在单晶硅电池片1的正面和背面。

[0050] 所述激光划片区域13的宽度对电池条的制作起着重要的作用，激光划片区域的宽度不仅与电池片丝网印刷设备的精度有关，此外，激光划片区域13的宽度也可起到降低串联电阻的作用。优选的，所述激光划片区域13的宽度为0.2-0.8mm。更优的，所述激光划片区域13的宽度为0.3-0.8mm。在精度满足要求的情况下，激光划片区域的宽度越窄对电池片收集载流子越有帮助能够有效提高电池片的效率。

[0051] 需要说明的是，目前单晶棒的直径是一定的，做成一些固定尺寸的单晶硅片就一定要有倒角。例如目前最多的M2尺寸的单晶硅片，就有一个比较大的倒角。

[0052] 本发明的单晶硅电池片的制作方法如下：

[0053] (1) 对硅片进行预处理，在硅片表面形成金字塔结构的绒面；

[0054] (2) 在硅片正面进行高方阻扩散，形成PN结；

[0055] (3) 对硅片的表面进行选择性的激光掺杂；

[0056] (4) 对硅片进行退火并氧化；

[0057] (5) 在硅片的背面进行 $Al_2O_3$ 镀膜，钝化背表面；同时，在 $Al_2O_3$ 镀膜上进行 $SiN_x$ 镀膜，对 $Al_2O_3$ 进行保护；

[0058] (6) 对电池片的背面进行激光开槽；

[0059] (7) 按照预设的叠瓦图形对硅片分别进行背电极、背电场和正电极的印刷；

[0060] (8) 对硅片进行烧结、光致再生，从而形成发明的单晶硅电池片。

[0061] 二、采用激光沿着激光划片区域切割单晶硅电池片；

[0062] 具体的,采用激光沿着单晶硅电池片1背面的激光划片区域13切割单晶硅电池片1,这样可以减少激光切割对单晶硅电池片造成的损伤。

[0063] 需要说明的是,激光的切割深度对电池条的制作起着重要的作用,若切割深度太深,激光强度太大,会对电池片造成较大的损伤,导致电池的效率降低;若切割深度太浅,则后续难以进行裂片,或在裂片时容易出事碎片。

[0064] 优选的,所述切割深度为单晶硅电池片厚度的40%-60%。更优的,所述切割深度为单晶硅电池片厚度的50%。

[0065] 三、对单晶硅电池片进行裂片,获得无倒角电池条和倒角电池块。

[0066] 为了进一步减少激光切割对单晶硅电池片造成的损伤,具体的切割和裂片步骤如下:

[0067] 参见图5a,一次切割裂片,采用激光沿着所述边缘部12和第一中间部11之间的激光划片区域切割单晶硅电池片,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的50%-60%;然后对单晶硅电池片进行裂片,将第一中间部11和边缘部12分离;

[0068] 参见图5b,二次切割裂片,采用激光沿着第一中间部的隔离槽切割第一中间部,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的45%-50%;然后对第一中间部进行裂片,获得若干条无倒角电池条21;

[0069] 参见图5c,三次切割裂片,采用激光沿着所述倒角部和第二中间部之间的激光划片区域切割边缘部,其中,切割深度为单晶硅电池片厚度的40%-45%;然后对边缘部进行裂片,获得无倒角电池条21和倒角电池块22。

[0070] 本发明采用分步的方法对单晶硅电池片进行多次切割和裂片,有效降低激光切割和裂片工艺对单晶硅电池片造成的损失,提高无倒角电池条的良率和可靠性。此外,本发明对单晶硅电池片进行不同深度的切割,不仅可以提高生产效率,还可以进一步降低激光切割和裂片工艺对单晶硅电池片造成的损失,提高无倒角电池条的良率和可靠性。

[0071] 需要说明的是,本发明制得的无倒角电池条21的形状为矩形,用于制作叠瓦电池串;本发明制得的倒角电池块22具有倒角结构,作为常规电池片使用,可以用于制作计算器、玩具等日常用品的电池。

[0072] 需要说明的是,本发明制得的每一个无倒角电池条21和倒角电池块22均含有电池的主栅和副栅,其中,主栅和副栅可以是直线、分段、曲线等结构,此外,本发明激光划片区域的形状可以是直线或曲线,但不以此为限。进一步地,除了主栅、副栅之外,还可以设有脊骨等多种结构,本发明实施方式并不局限于所举实施例。

[0073] 需要说明的是,用于制作叠瓦电池串 of 无倒角电池条,其正面电极和背面电极要错位设置,以满足叠瓦电池串的制作要求。此外,所述倒角电池块的正面电极和背面电极需设于同侧,以满足常规小组件的封装要求。

[0074] 需要说明的是,当无倒角电池条21正面主栅的宽度过大时,会增加无倒角电池条21正面的遮光面积,叠瓦电池串发电功率会下降;当无倒角电池条21正面主栅的宽度过小时,会降低无倒角电池条21之间的粘接力,导致无倒角电池条21连接不稳固和接触电阻过高,叠瓦电池串的功率及可靠性会下降。优选的,无倒角电池条21正面主栅的宽度为0.3-1.2mm。更优的,无倒角电池条21正面主栅的宽度为0.5-0.8mm。

[0075] 当无倒角电池条21背面主栅的宽度过大时,会增加无倒角电池条21背面的金属复

合,使得无倒角电池条21的光电转换效率下降;当无倒角电池条21背面主栅的宽度过小时,会降低无倒角电池条21之间的粘接力,导致无倒角电池条21连接不稳固和接触电阻过高,叠瓦电池串的功率及可靠性会下降。优选的,无倒角电池条21背面主栅的宽度为0.2-1.5mm。更优的,无倒角电池条背面主栅的宽度为0.7-1.0mm。

[0076] 本发明通过在单晶硅电池片的正面和背面形成对应的激光划片区域,从而制得无倒角电池条和倒角电池块。

[0077] 此外,本发明采用分步的方法对单晶硅电池片进行多次切割和裂片,有效降低激光切割和裂片工艺对单晶硅电池片造成的损失,提高无倒角电池条的良率和可靠性。此外,本发明对单晶硅电池片进行不同深度的切割,不仅可以提高生产效率,还可以进一步降低激光切割和裂片工艺对单晶硅电池片造成的损失,提高无倒角电池条的良率和可靠性。

[0078] 进一步地,本发明对无倒角电池条的正面电极和背面电极进行错位设置,以满足叠瓦电池串的制作要求。

[0079] 更进一步地,本发明对无倒角电池条正面主栅和背面主栅的宽度进行设置,以提高无倒角电池条的粘接力,降低叠瓦电池串的接触电阻,提高太阳能电池串的功率及可靠性。

[0080] 相应地,本发明还提供了一种叠瓦电池串的制作方法,包括:

[0081] 将导电胶涂在本发明无倒角电池条的背面主栅上;

[0082] 将涂有导电胶的无倒角电池条进行层叠;

[0083] 对层叠后的无倒角电池条进行加热固化,制得叠瓦电池串。

[0084] 具体的,通过钢网或丝网印刷的方式在无倒角电池条背面主栅上印刷导电胶;或者,通过点胶的方式在无倒角电池条背面主栅上喷涂导电胶。

[0085] 参见图6,本发明采用无倒角电池条21来制作叠瓦电池串,不仅有效受光面积增加,且美观易于被客户接受。

[0086] 相应地,本发明还提供了一种叠瓦组件的制作方法,将本发明的叠瓦电池串排版、层叠、封装,形成叠瓦组件。

[0087] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

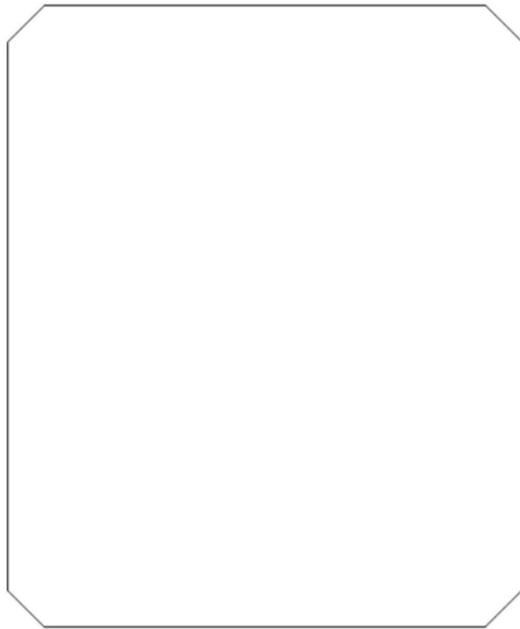


图1

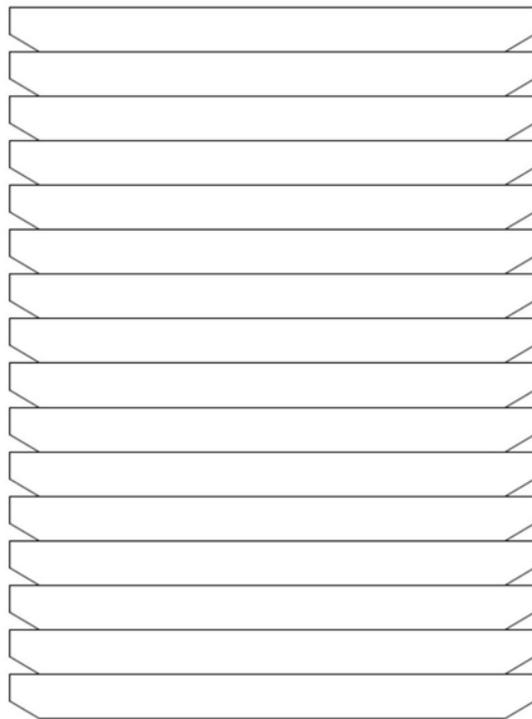


图2

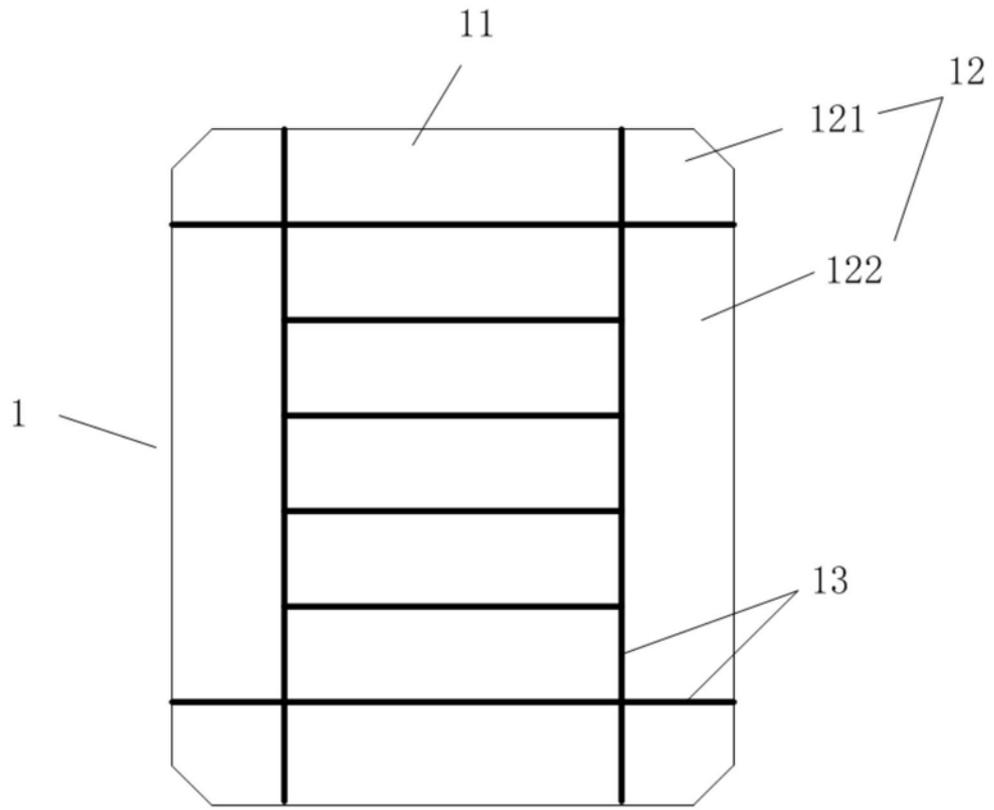


图3

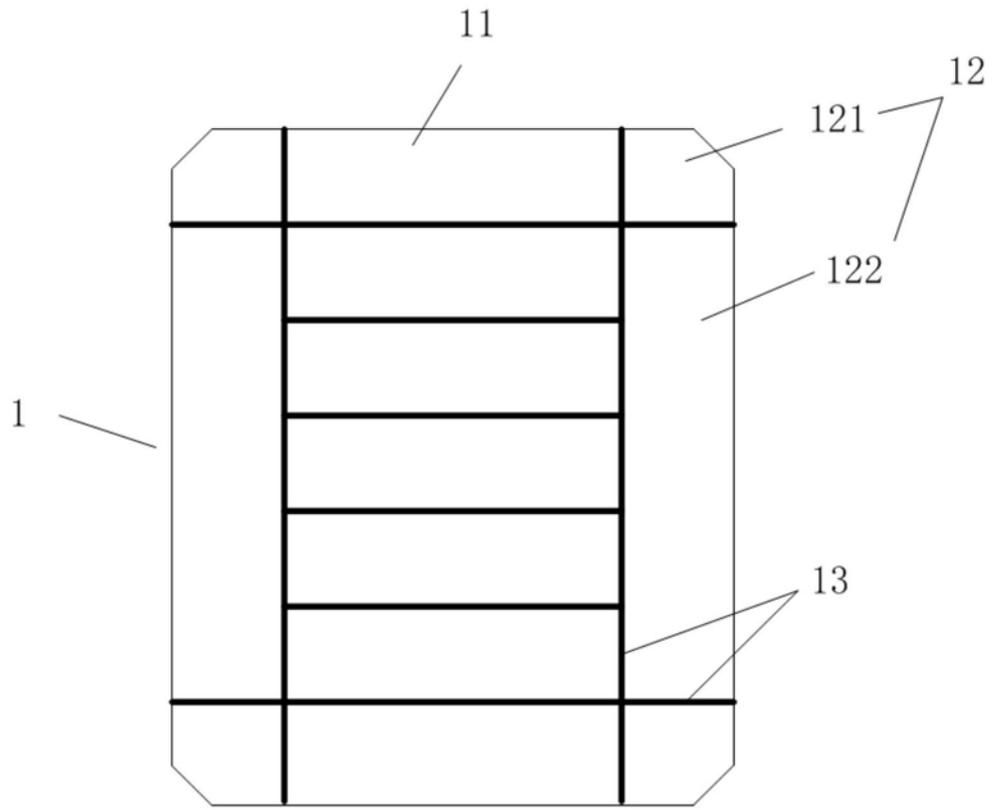


图4

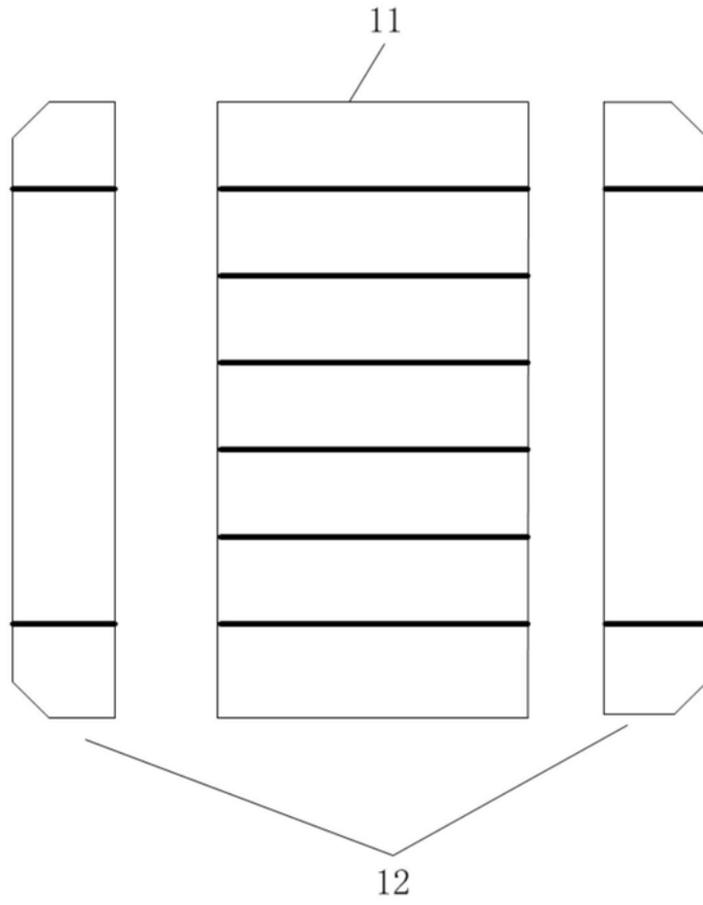


图5a

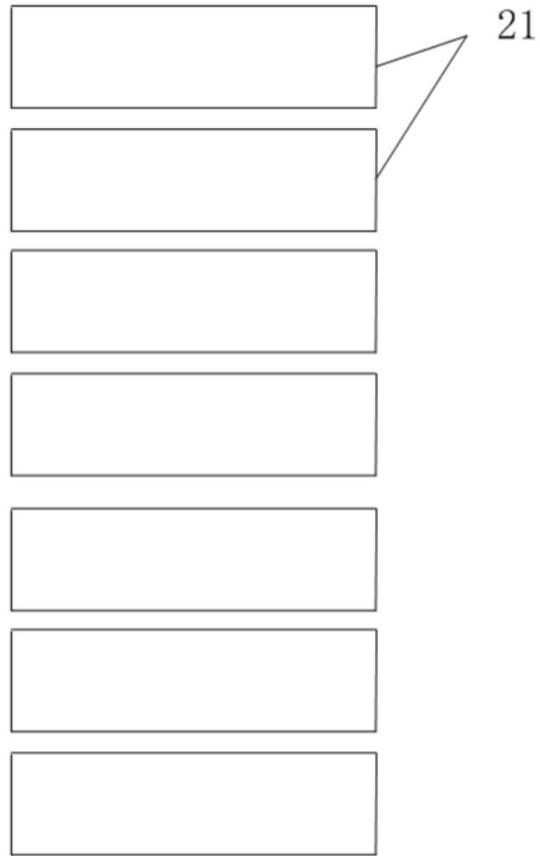


图5b

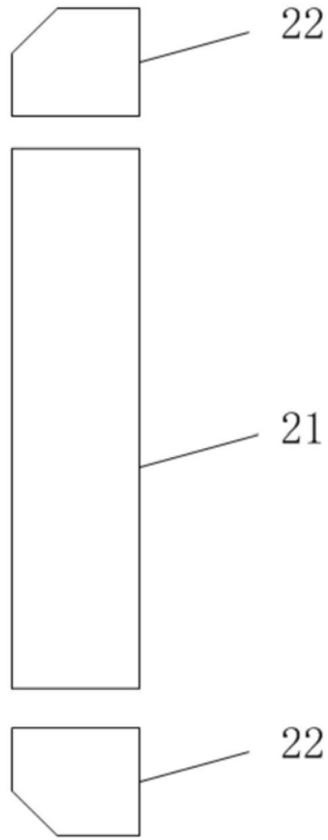


图5c

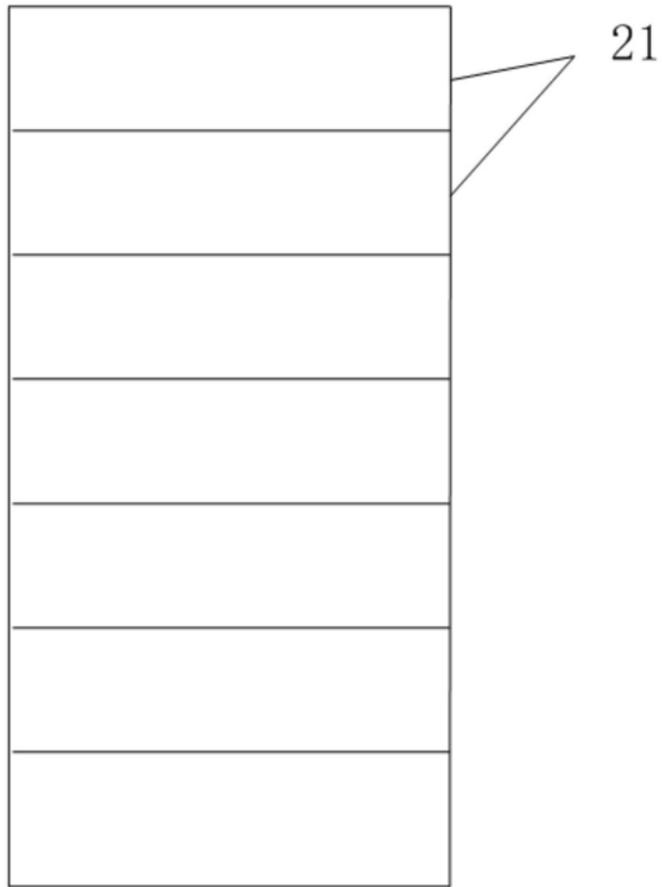


图6