



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106910782 A

(43) 申请公布日 2017. 06. 30

(21) 申请号 201510980464. 8

(22) 申请日 2015. 12. 23

(71) 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号

(72) 发明人 孙翔 姚云江

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11447

代理人 周建秋 王浩然

(51) Int. Cl.

H01L 31/0224(2006. 01)

H01L 31/18(2006. 01)

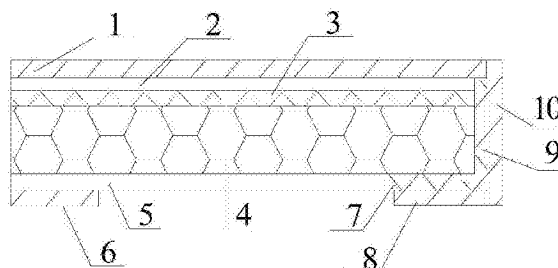
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

### (54) 发明名称

背接触太阳能电池片及其制备方法和背接触太阳能电池

### (57) 摘要

本发明公开了一种背接触太阳能电池片及其制备方法和背接触太阳能电池,该背接触太阳能电池片包括硅片、位于硅片受光面的受光栅线(1)、位于硅片侧面的侧面连接件(10)、位于硅片背光面的正电极(6)和负电极(8);所述负电极(8)与硅片的背光面绝缘,所述负电极(8)与所述受光栅线(1)通过侧面连接件(10)电连接;所述正电极(6)与硅片背光面间还设置有背电场(5),所述正电极(6)与背电场(5)电接触。本发明的太阳能电池片制备方法不仅简单易操作,制备的太阳能电池片受光面积大,而且太阳能电池节省材料,可以增加电池发电功率。



1. 一种背接触太阳能电池片,其特征在于,包括硅片、位于硅片受光面的受光栅线(1)、位于硅片侧面的侧面连接件(10)、位于硅片背光面的正电极(6)和负电极(8);

所述负电极(8)与硅片的背光面绝缘,所述负电极(8)与所述受光栅线(1)通过侧面连接件(10)电连接;

所述正电极(6)与硅片背光面间还设置有背电场(5),所述正电极(6)与背电场(5)电接触。

2. 一种背接触太阳能电池片,其特征在于,包括硅片、位于硅片受光面的受光栅线(1)、位于硅片侧面的侧面连接件(10)、位于硅片背光面的背电场(5)及位于背电场(5)表面的正电极(6)和负电极(8);

所述负电极(8)与背电场(5)绝缘,所述负电极(8)与所述受光栅线(1)通过侧面连接件(10)电连接;

所述正电极(6)与背电场(5)电接触。

3. 根据权利要求1或2所述的太阳能电池片,其特征在于,所述正电极(6)和负电极(8)分别设置在所述硅片背光面的两端。

4. 根据权利要求1或2所述的太阳能电池片,其特征在于,所述负电极(8)包括多个,多个所述负电极(8)间隔设置,多个所述负电极(8)之间通过导电栅线导通;所述正电极(6)包括多个,多个所述正电极(6)间隔设置。

5. 根据权利要求1或2所述的太阳能电池片,其特征在于,所述侧面连接件(10)为导电栅线、导电层或导电片。

6. 根据权利要求3所述的太阳能电池片,其特征在于,所述正电极(6)为一个,所述负电极(8)为一个,所述正电极(6)和负电极(8)为条形且相互平行。

7. 根据权利要求1所述的太阳能电池片,其特征在于,所述负电极(8)与硅片背光面通过设置在负电极(8)与硅片背光面间的背面绝缘件(7)绝缘。

8. 根据权利要求7所述的太阳能电池片,其特征在于,所述背面绝缘件(7)与背电场(5)相接以共同覆盖硅片背光面。

9. 根据权利要求1或2所述的太阳能电池片,其特征在于,所述硅片的边缘设有第一绝缘件(9),所述侧面连接件(10)通过第一绝缘件(9)与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘。

10. 根据权利要求1或2所述的太阳能电池片,其特征在于,第一绝缘件(9)包覆在硅片的边缘,所述侧面连接件(10)位于第一绝缘件(9)的表面,所述侧面连接件(10)通过第一绝缘件(9)与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘。

11. 根据权利要求9所述的太阳能电池片,其特征在于,所述第一绝缘件(9)的材料为石蜡和/或聚脂薄膜。

12. 根据权利要求1或2所述的太阳能电池片,其特征在于,所述硅片的大小为20-60厘米×20-60厘米。

13. 一种背接触太阳能电池片的制备方法,其中,该方法包括:

a. 将形成受光栅线的浆料附着在硅片的受光面,得到受光栅线(1);将背电场浆料附着在所述硅片的背光面,得到背电场(5);将正电极浆料附着在所述背电场(5)的表面,形成正电极(6);所述正电极(6)与所述背电场(5)电连接;

b、将负电极浆料附着在所述硅片的背光面,形成负电极(8);其中,所述负电极(8)与所述硅片的背光面绝缘;

c、将侧面连接件(10)形成于硅片的边缘并使其电连接负电极(8)和受光栅线(1),得到背接触太阳能电池片。

14.一种背接触太阳能电池片的制备方法,其中,该方法包括:

α、将形成受光栅线的浆料附着在硅片的受光面,得到受光栅线(1);将背电场浆料附着在所述硅片的背光面,得到背电场(5);将正电极浆料附着在所述背电场(5)的表面,形成正电极(6);所述正电极(6)与所述背电场(5)电连接;

β、将负电极浆料附着在所述背电场(5)的表面,形成负电极(8);所述负电极(8)与所述背电场(5)绝缘;

γ、将侧面连接件(10)形成于硅片的边缘并使其电连接负电极(8)和受光栅线(1),得到背接触太阳能电池片。

15.根据权利要求13或14的制备方法,其中,将所述正电极(6)和负电极(8)分别附着在所述硅片背光面的两端。

16.根据权利要求13或14的制备方法,其中,将所述负电极(8)附着为多个,多个所述负电极(8)间隔设置,多个所述负电极(8)之间通过导电栅线导通;将所述正电极(6)附着为多个,多个所述正电极(6)间隔设置。

17.根据权利要求13或14的制备方法,其中,所述侧面连接件(9)为导电栅线、导电层或导电片。

18.根据权利要求15的制备方法,其中,将所述正电极(6)附着为一个,将所述负电极(8)附着为一个,所述正电极(6)和负电极(8)为条形且相互平行。

19.根据权利要求13的制备方法,其中,将所述负电极(8)与硅片背光面通过设置在负电极(8)与硅片背光面间的背面绝缘件(7)绝缘。

20.根据权利要求14的制备方法,其中,将所述负电极(8)与所述背电场(5)通过设置在负电极(8)与背电场(5)间的背面绝缘件(7)绝缘。

21.根据权利要求19的制备方法,其中,将所述背面绝缘件(7)与背电场(5)相接以共同覆盖硅片背光面。

22.根据权利要求13或14的制备方法,其中,将所述侧面连接件(10)通过第一绝缘件(9)与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘,所述第一绝缘件(9)的材料为石蜡和/或聚脂薄膜。

23.根据权利要求13或14的制备方法,其中,所述硅片的大小为20-60厘米×20-60厘米。

24.一种背接触太阳能电池,其特征在于,包括上盖板、EVA胶膜、若干权利要求1-12中任意一项所述的太阳能电池片、EVA胶膜及背板,所述相邻的两个太阳能电池片之间串联或并联连接。

## 背接触太阳能电池片及其制备方法和背接触太阳能电池

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池领域,具体地,涉及一种背接触太阳能电池片及其制备方法和背接触太阳能电池。

### 背景技术

[0002] 现有晶体硅太阳能电池的正反面各有2到3根银主栅线作为电池的正负极,这些主栅线不仅消耗大量的银浆,同时因为遮挡入射光造成了电池效率的下降。另外,电池的正负极分别分布在电池的上下表面,电池串联时,需要用焊带将电池片正面的电极与相邻电池片背面电极相焊联,焊接工艺繁琐,焊接材料使用较多,焊接时和后续层压工艺中容易造成电池片破损。

[0003] 针对太阳能电池正面遮光损失,研究人员制作了EWT(发射极环绕背接触电池)、MWT(金属环绕背接触电池)、IBC(全背接触电池)等背接触电池。这些背接触电池正面完全没有栅线(EWT电池、IBC电池)或没有主栅线(MWT电池),减少了正面遮光面积,提高了太阳能电池功率。

[0004] 但是,EWT(发射极环绕背接触电池)、MWT(金属环绕背接触电池)、IBC(全背接触电池)等背接触电池的制作工艺相当复杂,如MWT电池和EWT电池需要在硅片上进行激光打孔,并将电极或者发射区穿过孔制作到电池背面,难度大,成本高。而IBC电池对制作工艺要求极高,目前只有美国Sunpower公司实现了小规模量产。

[0005] 另外,目前新技术采用的将电池片以瓦片式铺排方式制作组件的方法极其容易在焊接过程和后续的层压工艺中造成电池片的破碎损伤,层叠位置处的电池片无法参与发电,造成浪费,影响组件功率。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种背接触太阳能电池片及其制备方法和背接触太阳能电池,该制备方法不仅简单易操作,制备的太阳能电池片受光面积大,而且太阳能电池节省材料,可以增加电池发电功率。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提供一种背接触太阳能电池片,其中,包括硅片、位于硅片受光面的受光栅线、位于硅片侧面的侧面连接件、位于硅片背光面的正电极和负电极;所述负电极与硅片的背光面绝缘,所述负电极与所述受光栅线通过侧面连接件电连接;所述正电极与硅片背光面间还设置有背电场,所述正电极与背电场电接触。

[0008] 本发明还提供一种背接触太阳能电池片,其中,包括硅片、位于硅片受光面的受光栅线、位于硅片侧面的侧面连接件、位于硅片背光面的背电场及位于背电场表面的正电极和负电极;所述负电极与背电场绝缘,所述负电极与所述受光栅线通过侧面连接件电连接;所述正电极与背电场电接触。

[0009] 优选地,所述正电极和负电极分别设置在所述硅片背光面的两端。

[0010] 优选地,所述负电极包括多个,多个所述负电极间隔设置,多个所述负电极之间通

过导电栅线导通;所述正电极包括多个,多个所述正电极间隔设置。

[0011] 优选地,所述侧面连接件为导电栅线、导电层或导电片。

[0012] 优选地,所述正电极为一个,所述负电极为一个,所述正电极和负电极为条形且相互平行;进一步优选地,所述一个正电极和一个负电极分别设置在所述硅片背光面的两端。

[0013] 优选地,所述负电极与硅片背光面通过设置在负电极与硅片背光面间的背面绝缘件绝缘。

[0014] 优选地,所述背面绝缘件与背电场相接以共同覆盖硅片背光面。

[0015] 优选地,所述硅片的边缘设有第一绝缘件,所述侧面连接件通过第一绝缘件与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘。

[0016] 优选地,第一绝缘件包覆在硅片的边缘,所述侧面连接件位于第一绝缘件的表面,所述侧面连接件通过第一绝缘件与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘。

[0017] 优选地,所述第一绝缘件的材料为石蜡和/或聚脂薄膜。

[0018] 优选地,所述硅片的大小为20-60厘米×20-60厘米。

[0019] 本发明还提供一种背接触太阳能电池片的制备方法,该方法包括:a、将形成受光栅线的浆料附着在硅片的受光面,得到受光栅线;将背电场浆料附着在所述硅片的背光面,得到背电场;将正电极浆料附着在所述背电场的表面,形成正电极;所述正电极与所述背电场电连接;b、将负电极浆料附着在所述硅片的背光面,形成负电极;其中,所述负电极与所述硅片的背光面绝缘;c、将侧面连接件形成于硅片的边缘并使其电连接负电极和受光栅线,得到背接触太阳能电池片。

[0020] 本发明进一步提供一种背接触太阳能电池片的制备方法,该方法包括: $\alpha$ 、将形成受光栅线的浆料附着在硅片的受光面,得到受光栅线;将背电场浆料附着在所述硅片的背光面,得到背电场;将正电极浆料附着在所述背电场的表面,形成正电极;所述正电极与所述背电场电连接; $\beta$ 、将负电极浆料附着在所述背电场的表面,形成负电极;所述负电极与所述背电场绝缘; $\gamma$ 、将侧面连接件形成于硅片的边缘并使其电连接负电极和受光栅线,得到背接触太阳能电池片。

[0021] 优选地,将所述正电极和负电极分别附着在所述硅片背光面的两端。

[0022] 优选地,将所述负电极附着为多个,多个所述负电极间隔设置,多个所述负电极之间通过导电栅线导通;将所述正电极附着为多个,多个所述正电极间隔设置。

[0023] 优选地,所述侧面连接件为导电栅线、导电层或导电片。

[0024] 优选地,将所述正电极附着为一个,将所述负电极附着为一个,所述正电极和负电极为条形且相互平行。

[0025] 优选地,将所述负电极与硅片背光面通过设置在负电极与硅片背光面间的背面绝缘件绝缘。

[0026] 优选地,将所述负电极与所述背电场通过设置在负电极与背电场间的背面绝缘件绝缘。

[0027] 优选地,将所述背面绝缘件与背电场相接以共同覆盖硅片背光面。

[0028] 优选地,将所述侧面连接件通过第一绝缘件与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘,所述第一绝缘件的材料为石蜡和/或聚脂薄膜。

[0029] 优选地,所述硅片的大小为20-60厘米×20-60厘米。

[0030] 本发明还提供一种背接触太阳能电池,其特征在于,包括上盖板、EVA胶膜、若干本发明所述的太阳能电池片、EVA胶膜及背板,所述相邻的两个太阳能电池片之间串联或并联连接。

[0031] 与现有技术相比,本发明提供的背接触太阳能电池片的制备方法,简化了背接触太阳能电池的制备工艺,降低了成本,且所制备的背接触太阳能电池片正面无主栅线挡光,提高了太阳能电池的功率,正负电极均制作在电池片背面,焊接工艺简单,焊料使用量少,大大降低了焊接时及后续层压工艺中电池片破损的几率。

[0032] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0033] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0034] 图1是本发明背接触太阳能电池片一种具体实施方式的侧面结构示意图;

[0035] 图2是本发明背接触太阳能电池的结构示意图。

[0036] 附图标记说明

[0037] 1 受光栅线            2 减反层            3 扩散层            4 硅基层

[0038] 5 背电场            6 正电极            7 背面绝缘件        8 负电极

[0039] 9 第一绝缘件        10 侧面连接件      11 焊带

## 具体实施方式

[0040] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0041] 如图1所示,本发明提供一种背接触太阳能电池片,其中,包括硅片、位于硅片受光面的受光栅线1、位于硅片侧面的侧面连接件10、位于硅片背光面的正电极6和负电极8;所述负电极8与硅片的背光面绝缘,所述负电极8与所述受光栅线1通过侧面连接件10电连接;所述正电极6与硅片背光面间还设置有背电场5,所述正电极6与背电场5电接触。

[0042] 另外,本发明还提供一种背接触太阳能电池片,其中,包括硅片、位于硅片受光面的受光栅线1、位于硅片侧面的侧面连接件10、位于硅片背光面的背电场5及位于背电场5表面的正电极6和负电极8;所述负电极8与背电场5绝缘,所述负电极8与所述受光栅线1通过侧面连接件10电连接;所述正电极6与背电场5电接触。

[0043] 所述硅片是本领域技术人员所熟知的常规硅片,包括PN结,其中受光面一端为N型半导体(磷扩散硅片),硅基为P型半导体(掺硼硅片),PN结为P型半导体和N型半导体的界面。

[0044] 一种具体实施方式为:硅片可以包括硅基层4以及位于硅基层4受光面的扩散层3和位于该扩散层3上表面的减反层2,受光栅线1可以形成于减反层2上,该减反层的作用是减少太阳能电池受光面的光反射,增加透光量,减反层的材料可以为选自二氧化钛、氧化铝、掺氮氧化硅和掺氮碳化硅中的至少一种,扩散层可以为磷扩散层,所述硅基层可以为硼掺杂硅晶硅基层。

[0045] 根据本发明的一种实施方式,所述正电极6和负电极8可以分别设置在所述硅片背

光面的两端,具体为:所述负电极8包括多个,多个所述负电极8间隔设置,多个所述负电极8之间通过导电栅线导通;所述正电极6包括多个,多个所述正电极6间隔设置。另一种优选实施方式为:所述正电极6为一个,所述负电极8为一个,所述正电极6和负电极8为条形且相互平行,且分别位于硅片背光面的两端。

[0046] 背电场5可以是一层铝膜,作用是减少少数载流子在硅基层4背面复合的概率。

[0047] 侧面连接件的作用是电连接受光栅线1和负电极8,一种具体实施方式为:所述侧面连接件10为导电栅线、导电层或导电片。所述侧面连接件10为导电栅线时,该导电栅线的设置能够使得受光栅线1和硅片背光面的负电极形成电接触;优选地,该导电栅线与受光栅线一一对应并相接形成电连接;在硅片的背光面,负电极与导电栅线或导电栅线的延长线形成电连接,并且在该导电栅线与硅片的背光面和侧面之间绝缘,具体可以在硅片的侧边设置第一绝缘件9,也可以在硅片侧边及硅片靠近侧边的背光面的边缘设置第一绝缘件9,只要能够使得该作为侧面连接件的导电栅线与硅片的背光面和侧面绝缘即可,从而使得与该导电栅线电连接的负电极与硅片的背光面和侧面绝缘,以防止同时位于电池背光面的负电极和正电极导通造成短路。

[0048] 当侧面连接件为导电层或导电片时,该导电层或导电片不仅可以覆盖硅片的侧边,该导电层和导电片还能在硅片的侧面形成包覆,从而在硅片靠近侧边的受光面和背光面均形成导电层,该种结构的侧面连接件使得受光栅线1与侧面连接件更好的形成电连接,并且同时硅片背光面的负电极与侧面连接件之间也能更好地形成电连接,并且该侧面连接件与硅片的背光面和侧面绝缘,具体可以在硅片的侧边设置第一绝缘件9,也可以在硅片侧边及硅片靠近侧边的背光面的边缘设置第一绝缘件9,该第一绝缘件9只要能够实现侧面连接件与硅片的侧面绝缘即可,从而使得与侧面连接件电连接的负电极与硅片的侧面及硅片的背光面绝缘,具体地,该第一绝缘件9能够使得与侧面连接件电连接的负电极与硅片的侧面及硅片的背光面靠近边缘的位置绝缘,防止同处于硅片背光面的负电极与正电极之间导通而造成短路。

[0049] 负电极8与硅片背光面绝缘,一种具体实施方式为:所述负电极8与硅片背光面通过设置在负电极8与硅片背光面间的背面绝缘件7绝缘。

[0050] 背面绝缘件7和背电场5可以在同一平面上,背面绝缘件7也可以在背电场5的表面,一种具体实施方式为:所述背面绝缘件7与背电场5相接以共同覆盖硅片背光面。

[0051] 硅片的边缘设有第一绝缘件9,所述侧面连接件10通过第一绝缘件9与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘。一种具体实施方式为:第一绝缘件9包覆在硅片的边缘,所述侧面连接件10位于第一绝缘件9的表面,所述侧面连接件10通过第一绝缘件9与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘。所述硅片的边缘可以包括硅片的侧面和硅片背光面的部分区域。

[0052] 本领域技术人员所熟知的是,所述背面绝缘件7和第一绝缘件9可以是层状、片状、栅线状或条状等,其材料各自可以为耐酸碱的有机或无机材料,例如为石蜡和/或聚脂薄膜。

[0053] 本领域技术人员所熟知的是,所述硅片的大小可以为20-60厘米×20-60厘米。

[0054] 如图1所示,本发明还提供一种背接触太阳能电池片的制备方法,该方法包括:a、将形成受光栅线的浆料附着在硅片的受光面,得到受光栅线1;将背电场浆料附着在所述硅片的背光面,得到背电场5;将正电极浆料附着在所述背电场5的表面,形成正电极6;所述正

电极6与所述背电场5电连接;b、将负电极浆料附着在所述硅片的背光面,形成负电极8;其中,所述负电极8与所述硅片的背光面绝缘;c、将侧面连接件10形成于硅片的边缘并使其电连接负电极8和受光栅线1,得到背接触太阳能电池片。

[0055] 另外,本发明进一步提供一种背接触太阳能电池片的制备方法,该方法包括:a、将形成受光栅线的浆料附着在硅片的受光面,得到受光栅线1;将背电场浆料附着在所述硅片的背光面,得到背电场5;将正电极浆料附着在所述背电场5的表面,形成正电极6;所述正电极6与所述背电场5电连接;β、将负电极浆料附着在所述背电场5的表面,形成负电极8;所述负电极8与所述背电场5绝缘;γ、将侧面连接件10形成于硅片的边缘并使其电连接负电极8和受光栅线1,得到背接触太阳能电池片。

[0056] 背电场5可以是一层铝膜,作用是减少少数载流子在硅基层4背面复合的概率。

[0057] 附着的方法可以独立地选自丝网印刷、喷墨打印和镀膜中的至少一种。

[0058] 所述硅片是本领域技术人员所熟知的,包括PN结,其中受光面一端为N型半导体(例如磷扩散硅片),而背光面的一端为P型半导体(例如硼硅片),PN结为P型半导体和N型半导体的交界面。

[0059] 一种具体实施方式为:硅片可以包括硅基层4以及位于硅基层4受光面的扩散层3和位于该扩散层3受光面的减反层2,受光栅线1可以形成于减反层2的受光面上,该减反层的作用是减少太阳能电池受光面的光反射,增加透光量,但是不影响受光栅线1与扩散层3的电连接,减反层的材料可以为选自二氧化钛、氧化铝、掺氮氧化硅和掺氮碳化硅中的至少一种,扩散层可以为磷扩散层,所述硅基层可以为硼掺杂硅晶硅基层。

[0060] 如图1所示,本领域技术人员所熟知的是,可以将所述正电极6和负电极8分别附着在所述硅片背光面的两端。一种具体实施方式为:将所述负电极8附着为多个,多个所述负电极8间隔设置,多个所述负电极8之间通过导电栅线导通;将所述正电极6附着为多个,多个所述正电极6间隔设置。另一种优选实施方式为:将所述正电极6附着为一个,将所述负电极8附着为一个,所述正电极6和负电极8为条形且相互平行且分别位于硅片的背光面的两端。

[0061] 侧面连接件的作用是连接受光栅线1和负电极8,一种具体实施方式为:所述侧面连接件9为导电栅线、导电层或导电片。

[0062] 负电极8与硅片背光面或背电场绝缘,一种具体实施方式为:将所述负电极8与硅片背光面通过设置在负电极8与硅片背光面间的背面绝缘件7绝缘。另一种具体实施方式为:将所述负电极8与所述背电场5通过设置在负电极8与背电场5间的背面绝缘件7绝缘。

[0063] 背面绝缘件7和背电场5可以在同一平面上,背面绝缘件7也可以在背电场5的表面,一种具体实施方式为:将所述背面绝缘件7与背电场5相接以共同覆盖硅片背光面。

[0064] 硅片的边缘设有第一绝缘件9,所述侧面连接件10通过第一绝缘件9与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘。一种具体实施方式为:将所述侧面连接件10通过第一绝缘件9与所述硅片的侧面及硅片的背光面绝缘,本领域技术人员所熟知的是,所述背面绝缘件7和第一绝缘件9可以是层状、片状、栅线状或条状等,其材料各自可以为耐酸碱的有机或无机材料,例如为石蜡和/或聚脂薄膜。所述硅片的边缘可以包括硅片的侧面和硅片背光面的部分区域。

[0065] 本领域技术人员所熟知的是,所述硅片的大小可以为20-60厘米×20-60厘米。



[0066] 本发明还提供一种背接触太阳能电池,其特征在于,包括上盖板、EVA胶膜、若干本发明所述的太阳能电池片、EVA胶膜及背板,所述相邻的两个太阳能电池片之间串联或并联连接,例如通过焊带连接。

[0067] 在本发明中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下、左、右”通常是指附图的上下左右。

[0068] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0069] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0070] 此外,本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明的思想,其同样应当视为本发明所公开的内容。

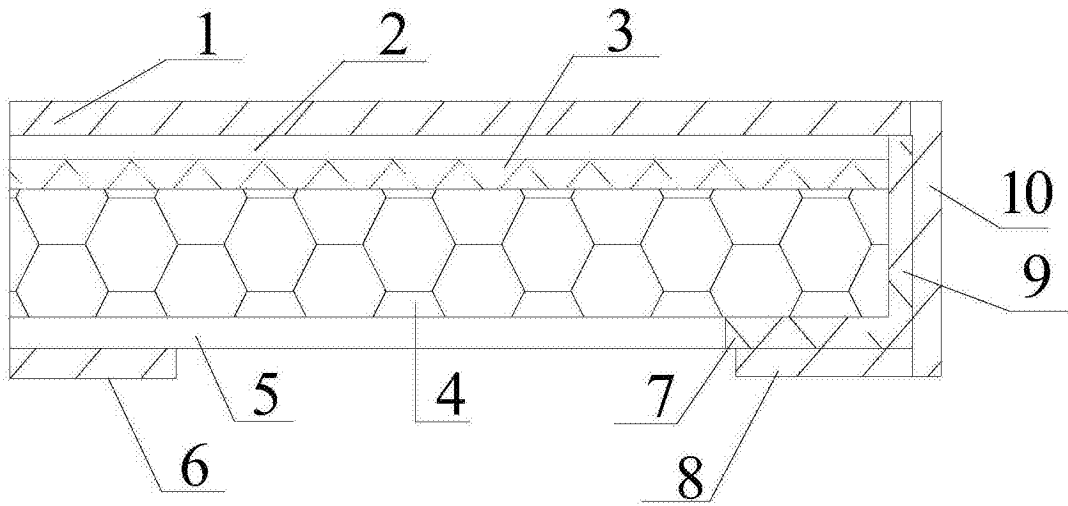


图1

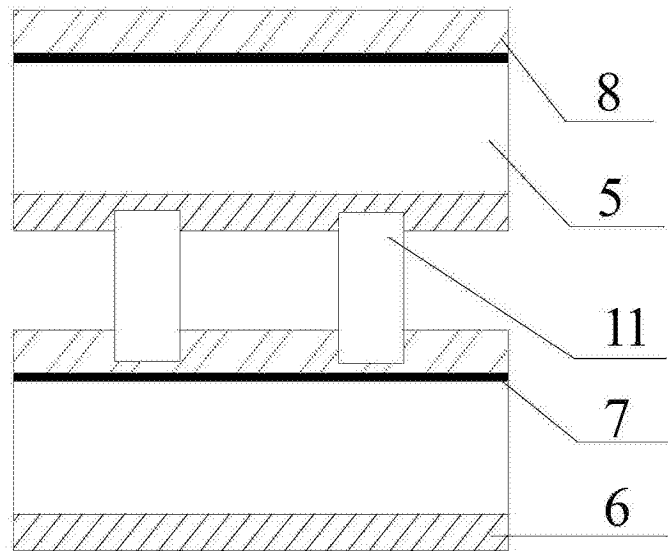


图2