



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207602597 U

(45)授权公告日 2018.07.10

(21)申请号 201721704895.2

(22)申请日 2017.12.08

(73)专利权人 苏州阿特斯阳光电力科技有限公司

地址 215300 江苏省苏州市高新区鹿山路199号

专利权人 阿特斯阳光电力集团有限公司
常熟阿特斯阳光电力科技有限公司

(72)发明人 瞿晓铨 许涛 彭丽霞 赵圣云
吴洁 何帅

(74)专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事务所(普通合伙) 32235

代理人 秦蕾

(51)Int.Cl.

H01L 31/049(2014.01)

H01L 31/054(2014.01)

H01L 31/0216(2014.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

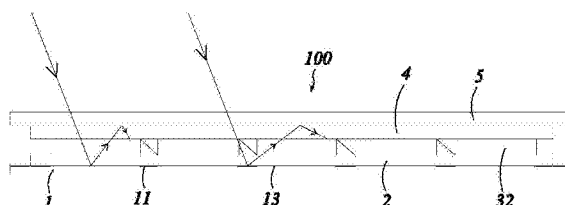
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

太阳能电池组件

(57)摘要

本实用新型提供了一种太阳能电池组件,包括若干相互连接的太阳能电池片及支撑所述太阳能电池片的背板,若干所述太阳能电池片之间具有间隙;所述背板包括基板、设置于基板上且与所述间隙相对应设置的黑色覆膜和位于所述黑色覆膜之间的反光区,所述太阳能电池片位于所述反光区上部。本实用新型的太阳能电池组件,一方面通过反光区反射光线给所述太阳能电池片,提高其光能利用率,同时大大减少背板的光热效应,降低组件温度;另一方面,其通过所述黑色覆膜与若干所述太阳能电池片之间的间隙相对应并通过间隙向外暴露,无需使用全黑的背板即可使得所述太阳能电池组件的外观整体呈黑色,从而避免全黑的背板从各个方向吸收光而导致的温度升高。



1. 一种太阳能电池组件,包括若干相互连接的太阳能电池片及支撑所述太阳能电池片的背板,若干所述太阳能电池片之间具有间隙;其特征在于:所述背板包括基板、设置于基板上且与所述间隙相对应设置的黑色覆膜和位于所述黑色覆膜之间的反光区,所述太阳能电池片位于所述反光区上部。

2. 根据权利要求1所述的太阳能电池组件,其特征在于:所述基板为白色板材,反光区为黑色覆膜之间的所述白色板材。

3. 根据权利要求1所述的太阳能电池组件,其特征在于:所述基板为透明板材或白色板材,所述反光区为在基板上设置的反光涂层。

4. 根据权利要求3所述的太阳能电池组件,其特征在于:所述反光涂层为白色。

5. 根据权利要求1~4任意一项所述的太阳能电池组件,其特征在于:所述黑色覆膜的厚度介于 $10\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$ 之间。

6. 根据权利要求1~4任意一项所述的太阳能电池组件,其特征在于:所述黑色覆膜为涂覆于基板上的黑色涂层或粘贴于基板上的黑色胶带。

7. 根据权利要求3所述的太阳能电池组件,其特征在于:所述反光涂层的厚度介于 $10\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$ 之间。

8. 根据权利要求1所述的太阳能电池组件,其特征在于:所述太阳能电池片为双面PERC电池片。

9. 根据权利要求8所述的太阳能电池组件,其特征在于:所述PERC电池片靠近所述背板的一侧具有若干铝栅线,若干铝栅线之间具有供光线穿过的缝隙;由所述缝隙或所述太阳能电池片之间的间隙穿过的光线,经由反光区或黑色覆膜反射后,从缝隙处穿过再次被电池片接受利用。

10. 根据权利要求1所述的太阳能电池组件,其特征在于:所述太阳能电池片为单面受光电池片。

太阳能电池组件

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏发电领域,尤其涉及一种可提高太阳能电池片的光电转换效率、降低温度系数和工作温度的黑色太阳能电池组件。

背景技术

[0002] 如图1所示,常规的太阳能电池组件100',其通过层压机将背板1'、第一封装胶膜2'、太阳能电池片3'、第二封装胶膜4'和透明盖板5'层压至一体形成。其中,太阳能电池片3'作为核心部件,对太阳能电池组件100'的光电转换效率有决定性影响,而背板1'作为十分重要的组成部分,其对太阳能电池组件100'的光电转换效率、工作温度等均具有一定的影响。

[0003] 随着分布式光伏的飞速发展,适用于屋顶安装的光伏组件产量与要求越来越高,而采用黑色背板、黑色电池片、黑色边框做成的黑色太阳能电池组件,满足了广大家庭用户的外观要求。其中,背板1'均为双面黑色的,对光的反射率低使得太阳能电池片3'的光线利用率低、且背板散热差,导致太阳能电池组件100'的光电转换效率和工作温度受到很大影响;太阳能电池片3'基本使用图2所示的常规单面受光的单晶或多晶电池片,其全铝背场不利于正面光线的穿透与背面反射光的吸收,对光线的利用率较低。

[0004] 因此,有必要提供一种改进的太阳能电池组件以解决上述问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种可提高太阳能电池片的光电转换效率、降低温度系数和工作温度的黑色太阳能电池组件。

[0006] 为实现上述实用新型目的,本实用新型提供了一种太阳能电池组件,包括若干相互连接的太阳能电池片及支撑所述太阳能电池片的背板,若干所述太阳能电池片之间具有间隙;其特征在于:所述背板包括基板、设置于基板上且与所述间隙相对应设置的黑色覆膜和位于所述黑色覆膜之间的反光区,所述太阳能电池片位于所述反光区上部。

[0007] 作为本实用新型的进一步改进,所述基板为白色板材,反光区为黑色覆膜之间的所述白色板材。

[0008] 作为本实用新型的进一步改进,所述基板为透明板材或白色板材,所述反光区为在基板上设置的反光涂层。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进,所述反光涂层为白色。

[0010] 作为本实用新型的进一步改进,所述黑色覆膜的厚度介于 $10\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$ 之间。

[0011] 作为本实用新型的进一步改进,所述黑色覆膜为涂覆于基板上的黑色涂层或粘贴于基板上的黑色胶带。

[0012] 作为本实用新型的进一步改进,所述反光涂层的厚度介于 $10\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$ 之间。

[0013] 作为本实用新型的进一步改进,所述太阳能电池片为双面PERC电池片。

[0014] 作为本实用新型的进一步改进,所述PERC电池片靠近所述背板的一侧具有若干铝

栅线,若干铝栅线之间具有供光线穿过的缝隙;经由所述缝隙或所述太阳能电池片之间的间隙穿过的光线,经由反光区或黑色覆膜反射后,从缝隙处穿过再次被电池片接受利用。

[0015] 作为本实用新型的进一步改进,所述太阳能电池片为单面受光电池片。

[0016] 本实用新型的有益效果是:本实用新型的太阳能电池组件,一方面通过反光区反射光线给所述太阳能电池片,提高其光能利用率,同时大大减少背板的光热效应,降低组件温度;另一方面,其通过所述黑色覆膜与若干所述太阳能电池片之间的间隙相对应并通过间隙向外暴露,无需使用全黑的背板即可使得所述太阳能电池组件的外观整体呈黑色,从而避免全黑的背板从各个方向吸收光而导致的温度升高。

附图说明

[0017] 图1是常规的太阳能电池组件的分解示意图;

[0018] 图2是图1中太阳能电池片的背面视图;

[0019] 图3是本实用新型的背板的朝向太阳能电池片的一侧的结构示意图;

[0020] 图4是本实用新型一较佳实施例中背板的结构示意图;

[0021] 图5本实用新型的太阳能电池组件采用单面受光电池片的剖面图,图中箭头示意光线的传播方向;

[0022] 图6是本实用新型的太阳能电池片朝向背板的一侧的结构示意图;

[0023] 图7是图6中圆圈区域的放大图;

[0024] 图8是本实用新型的太阳能电池组件采用双面受光的PERC电池片的剖面图,图中箭头示意光线的传播方向。

具体实施例

[0025] 以下将结合附图所示的实施例对本实用新型进行详细描述。但这些实施例并不限制本实用新型,本领域的普通技术人员根据这些实施例所做出的结构或功能上的变换均包含在本实用新型的保护范围内。

[0026] 请参阅图3~图8所示,本实用新型的太阳能电池组件包括背板1、第一封装胶膜2、间隔排布的若干太阳能电池片3、第二封装胶膜4、透明盖板5及边框(未图示)。若干太阳能电池片3之间具有间隙。

[0027] 所述背板1包括基板15、设置于基板15上且与所述间隙相对应设置的黑色覆膜11和位于所述黑色覆膜11之间的反光区13。所述反光区13与若干太阳能电池片3的形状一一对应,若干所述太阳能电池片3对应地位于所述反光区13上部,所述反光区13反射光线给所述太阳能电池片3,提高其光能利用率,同时大大减少背板1的光热效应,降低组件温度;所述黑色覆膜11与若干所述太阳能电池片3之间的间隙相对应并通过所述间隙向外暴露,无需使用全黑的背板即可使得所述太阳能电池组件的外观整体呈黑色,从而避免全黑的背板从各个方向吸收光而导致的温度升高。

[0028] 如图3、图5和8所示,在其中一个实施例中,所述基板15为白色板材,反光区13为位于黑色覆膜11之间的所述白色板材,也即未设置所述黑色覆膜11的所述白色板材构成反光区13。该背板1的制备方法为:提供白色板材作为基板15,根据所述太阳能电池片3的形状、间距及串间距进行图案化构图设计,在所述太阳能电池片3相对应的间隙处设置所述黑色

覆膜11,形成背板1。

[0029] 如图3和图4所示,在另一实施例中,所述基板15为透明板材或白色板材,所述反光区13为在基板15上设置的反光涂层;所述反光涂层可以为粘贴的白色胶带,所述反光涂层也可以为采用喷镀设备喷涂的白色涂层。该背板1的制备方法为:提供透明板材或白色板材作为基板15,根据所述太阳能电池片3的形状、间距及串间距进行图案化构图设计,在所述太阳能电池片3相对应的位置处设置反光涂层,在所述太阳能电池片3相对应的间隙处设置所述黑色覆膜11。所述反光涂层的厚度优选 $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 之间。这是因为,如果反光涂层太薄,反光效果会较差;如果反光涂层太厚,成本会增加,且厚度均匀性很难控制。

[0030] 上述两种背板1的实施例中,所述黑色覆膜11均可以为采用喷涂设备喷涂的黑色涂层或粘贴的黑色胶带。所述黑色覆膜11的厚度优选 $10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 之间。如果黑色覆膜11太薄,会给喷涂、粘贴等工艺带来很大难度;且在白色板材上,所述黑色覆膜11太薄的话,黑色效果也不会太好;如果黑色覆膜11太厚,一方面成本会增加,另一方面厚度均匀性会很难控制;并且针对在白色板材上仅设置黑色覆膜11而未在反光区13设置反光涂层的实施例中,黑色覆膜11太厚的后,其会使得背板1朝向太阳能电池片3的一侧具有更明显的高底差,在所述太阳能电池片3铺设时可能造成更多的裂片。

[0031] 另外,上述黑色覆膜和反光涂层均为具有反光填料的高反光涂层,可减少背板1对光的吸收,增加光的反射率,进一步提升太阳能电池片3对反射光线的吸收。其中,高反光的黑色涂层优选聚烯烃基体混合炭黑填料及反光填料制得,高反光白色涂层优选聚烯烃基体混合反光填料制得,反光填料可以为二氧化碳等。

[0032] 并且,所述背板1内还可以填充有导热助剂,一方面,其导热性能可大大提高,可以快速传导太阳能电池片3工作产生的热量,进而能够降低所述太阳能电池片3的工作温度;另一方面,具备较低的温度系数,在太阳能电池组件升高同样的温度时,损失的功率更小。所述导热助剂可以为纳米金属颗粒、纳米金属线、纳米金属管、纳米金属片等纳米金属材料的一种或多种。

[0033] 上述背板1为白色板材时,其可以为:(1)KPC组合板材:PVDF氟膜+PET板+白色Coating涂层的组合背板;(2)TPC组合板材:PVF氟膜+PET板+白色Coating涂层的组合背板;(3)PPC组合板材:PET+PET+白色Coating涂层的组合背板;(4)CPC组合板材:Coating涂层+PET+白色Coating涂层的组合背板。同时,组合背板中可以混合上述高导热的导热助剂。

[0034] 本实用新型的所述太阳能电池片3可以为单面受光的电池片30,也可以为双面受光的PERC(Passivated Emitter and Rear Cell)电池片32。

[0035] 图5示意了电池片为单面受光电池片30时的光线图,该电池片30主要通过正面接收光线。其背面为全铝背场,会阻挡大部分光线的穿透,仅光线中红外波段的光线可穿透铝背场,然后经反光区13反射后再次到达铝背场,这部分红外波段的光线经反射后会衰减,仅小部分光线会被电池片接收,大部分会被全铝背场阻挡,光线未被最大化利用。

[0036] 当电池片3为双面受光的PERC电池片32时,如图6-8所示,光线除可以被正面接收外还可以被PERC电池片32的背面接收。所述PERC电池片32靠近所述背板1的一侧具有若干铝栅线31,铝栅线31之间的若干缝隙33处未设置铝背场,光线可经由缝隙处33穿过PERC电池片32,然后再经由所述反光区13的反射从铝栅线31之间的若干缝隙33穿过再次被PERC电池片32接收利用。同时部分经过PERC电池片32之间的间隙的光线,经背板对应位置处的黑

色覆膜11反射后会再次达到PERC电池片32背部,从铝栅线31之间的若干缝隙33穿过再次被PERC电池片32接收利用。当电池片3为双面受光的PERC电池片32时,太阳能电池片组件100正面的光线可被电池片3接收,同时会使得经由反光区13和黑色覆膜11反射的光线透过电池片3背部的间隙33到达太阳能电池片3也被利用,提高其光线利用率。

[0037] 在相同条件下,选取本实用新型的太阳能电池组件与具有全黑的背板的常规的黑色太阳能电池组件共5组样品,进行比较如下:

[0038] 层压后背板中,黑色的背板反射率 $N(\text{黑}) = 2\% \sim 4\%$,白色的背板反射率在 $N(\text{白}) = 50\% \sim 80\%$,全黑色的背板组件工作温度在 $T(\text{黑}) = 60^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 。本实用新型的反射区13的面积占比为 $n = 85\% \sim 95\%$,因此本实用新型的背板1层压后的反射率大约为 $N = 45\% \sim 80\%$,背板1的温度主要来自于光线转换的热量, $T * N \approx T(\text{黑}) * N(\text{黑})$,因此本实用新型的太阳能电池组件温度大约为 $T \approx 35^\circ\text{C} \sim 55^\circ\text{C}$,相比于全黑的背板的组件,温度大约降低10~50%;具体样品数值采集请参考表1所示。

[0039] 表1本实用新型太阳能电池组件与常规的黑色太阳能电池组件的工作温度比较

[0040]

	本实用新型太阳能电池组件/ $^\circ\text{C}$	常规的黑色太阳能电池组件/ $^\circ\text{C}$
样品1	45	78
样品2	43	76
样品3	48	73
样品4	46	75
样品5	45	74

[0041] 常规的采用单面受光电池片的黑色太阳能电池组件按照300W计算。若用本实用新型中的优选实施例,采用双面PERC电池片32的黑色太阳能组件,因为双面PERC电池片32背面会有5%左右的光补强,再考虑前述组件温度的优势,基于组件的温度每降低 1°C ,功率大约提升1W,所以本实用新型的优选实施例,采用双面PERC电池片32的黑色太阳能组件,其功率会提升大约在5%~55%,具体如表2所示。

[0042] 表2本实用新型的优选实施例,采用双面PERC电池片(下称本实用新型优选

[0043] 组件)的黑色太阳能电池组件与常规的黑色太阳能电池组件的功率比较

[0044]

	本实用新型优选组件/W	常规的黑色太阳能电池组件/W
--	-------------	----------------

[0045]

样品1	321	298
样品2	327	301
样品3	328	300
样品4	331	299
样品5	325	297

[0046] 综上所述,本实用新型的太阳能电池组件100,一方面其通过所述黑色覆膜11与若干所述太阳能电池片3之间的间隙相对应并通过间隙向外暴露,无需使用全黑的背板1即可使得所述太阳能电池组件100的外观整体呈黑色,从而避免全黑的背板从各个方向吸收光

而导致的温度升高;另一方面,通过反光区13以及黑色覆膜11反射光线给所述太阳能电池片3,提高其光能利用率,同时大大减少背板1的光热效应,降低组件温度;从而使得本实用新型的太阳能电池组件100的工作温度介于 $35^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$,相比于常规的黑色太阳能电池组件100,温度降低 $10\%\sim 50\%$,功率提升 $5\%\sim 55\%$ 。

[0047] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本实用新型的可行性实施例的具体说明,它们并非用以限制本实用新型的保护范围,凡未脱离本实用新型技艺精神所作的等效实施例或变更均应包含在本实用新型的保护范围之内。

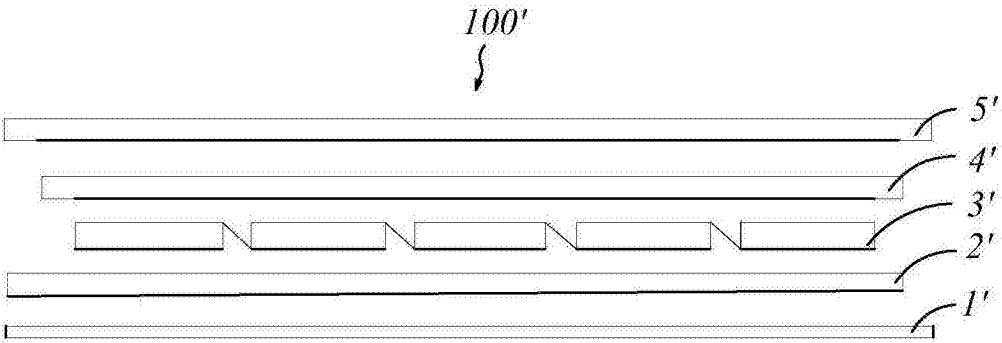


图1

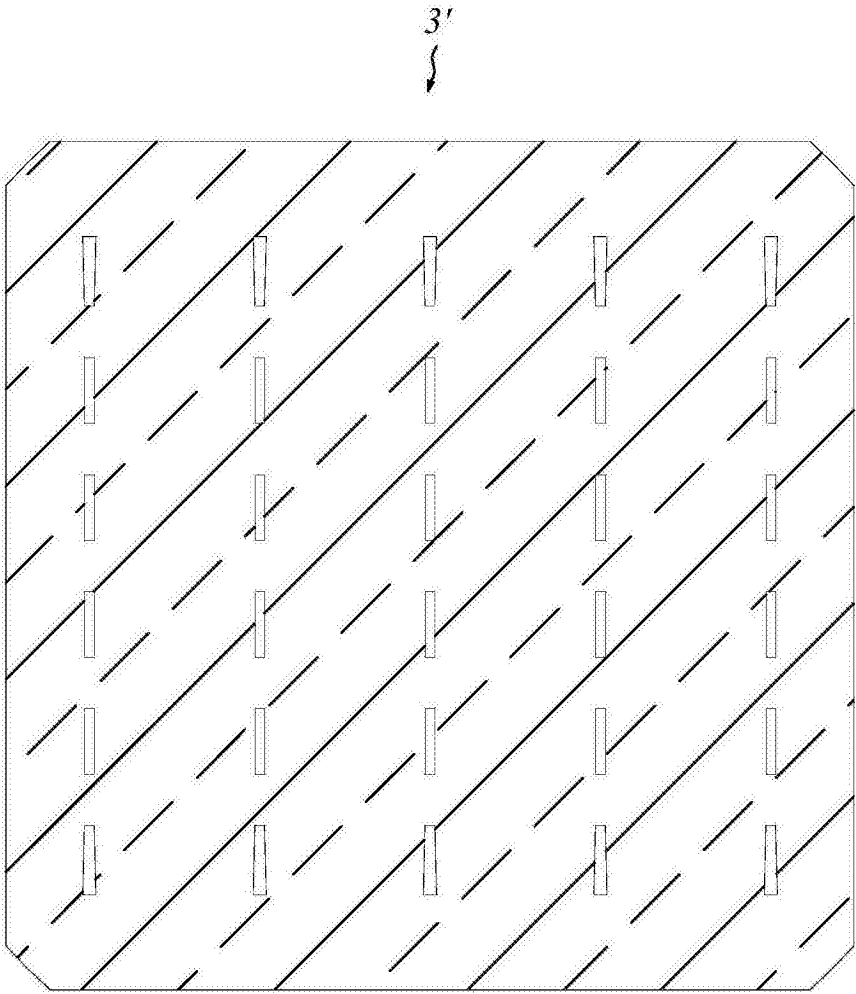


图2

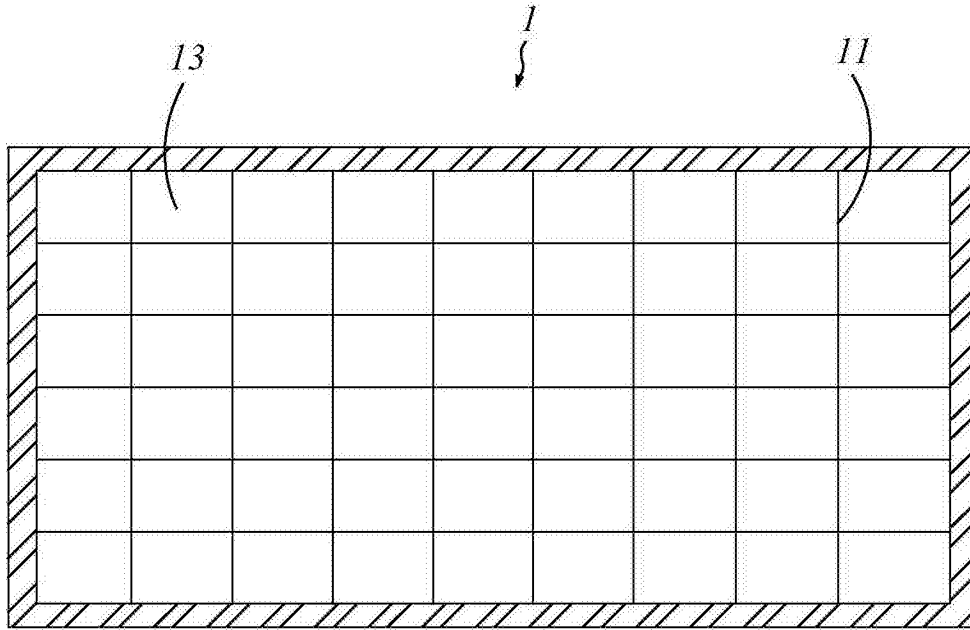


图3

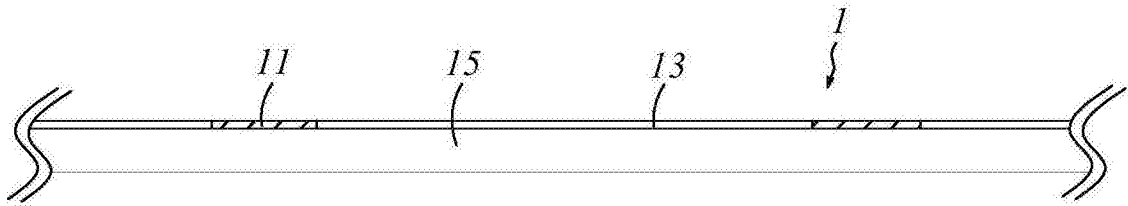


图4

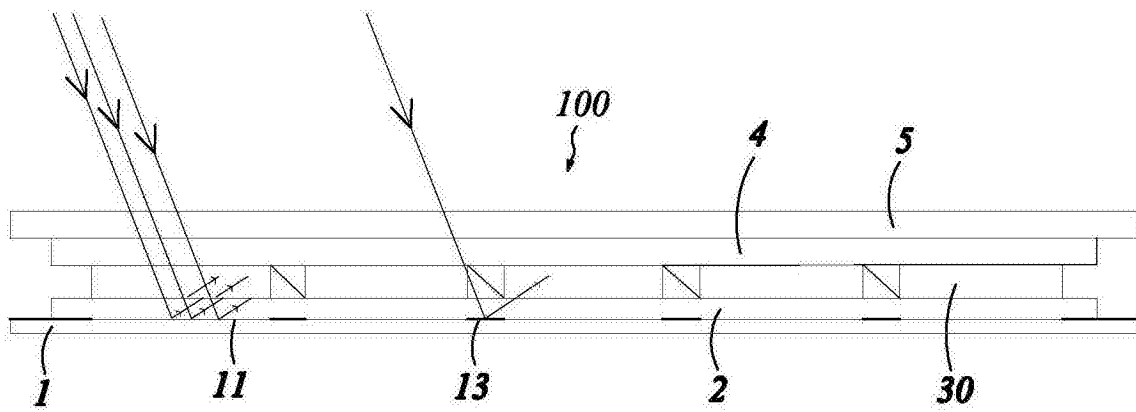


图5

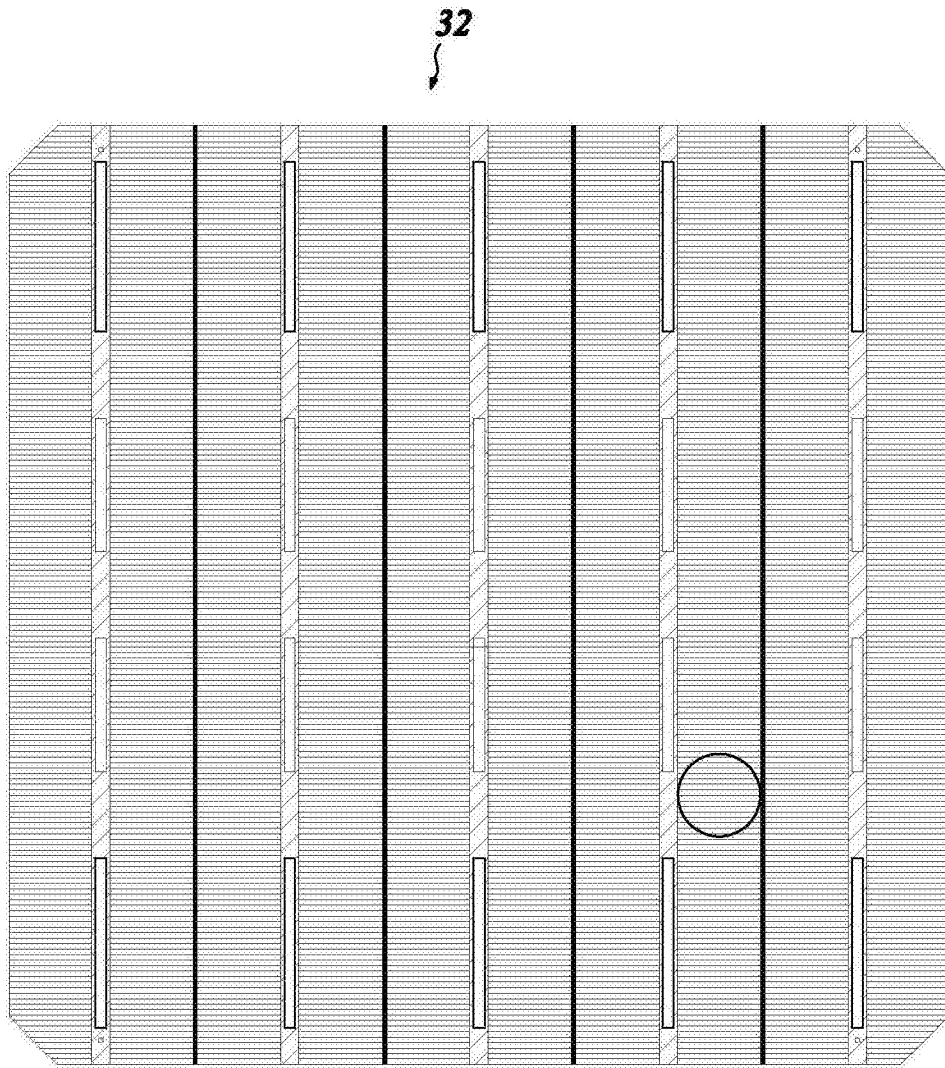


图6

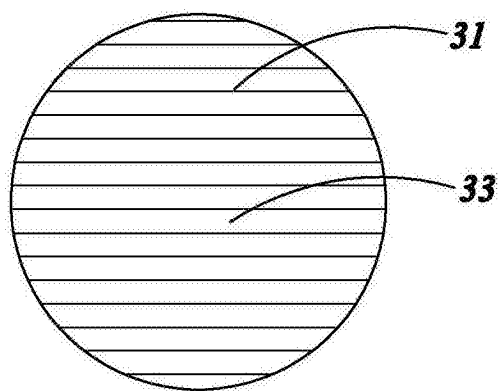


图7

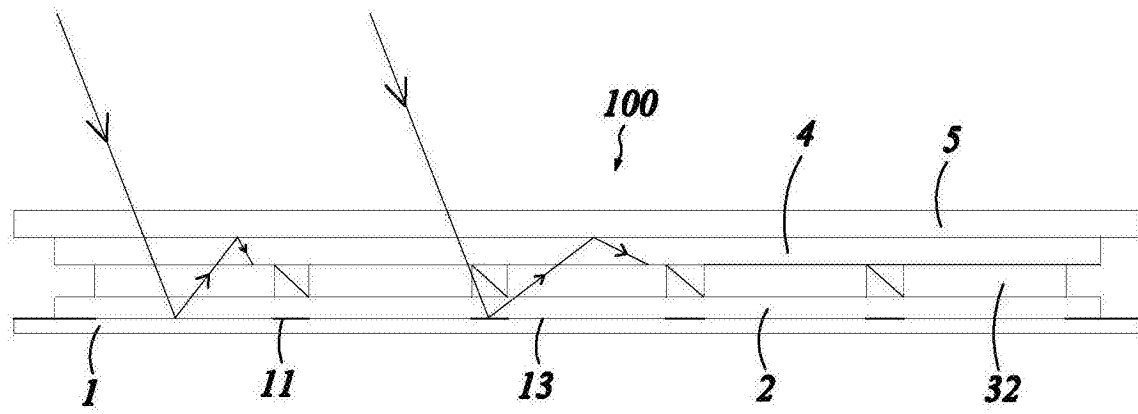


图8