



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109686799 A

(43)申请公布日 2019.04.26

(21)申请号 201910071592.9

(22)申请日 2019.01.24

(71)申请人 中国科学院半导体研究所

地址 100083 北京市海淀区清华东路甲35号

申请人 中国科学院大学

(72)发明人 任慧雪 韩培德 赵英杰 李韶杰

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 任岩

(51)Int.Cl.

H01L 31/0443(2014.01)

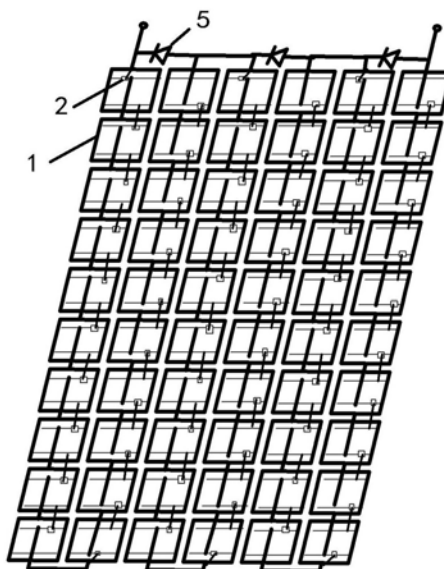
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

太阳能电池组件

(57)摘要

本发明公开了一种太阳能电池组件,包括:多个串联的集成太阳能电池单元,每个集成太阳能电池单元包含:太阳能电池片和一反向保护二极管,该反向保护二极管为一薄膜二极管,所述薄膜二极管集成于太阳能电池片的背光面,与太阳能电池片反向连接。该太阳能电池组件既实现了保护二极管与太阳能电池片的高度集成,同时还减小了阴影和不均匀光对该太阳能电池组件的功率的影响,并能够通过利用反射的不均匀光来增加光吸收,提高电池组件的发电量,从而缩短电站的成本回收期,此外,还可以通过调控薄膜二极管的面积的大小来控制其所能承受的电流,而不会影响组件的封装和发电。



1. 一种太阳能电池组件, 其特征在于, 包括: 多个串联的集成太阳能电池单元, 每个所述集成太阳能电池单元包含:

太阳能电池片和一反向保护二极管, 该反向保护二极管为一薄膜二极管, 所述薄膜二极管集成于所述太阳能电池片的背光面, 与所述太阳能电池片反向连接。

2. 根据权利要求1所述的太阳能电池组件, 其特征在于, 所述太阳能电池片的背面设置有背面电极, 该背面电极包括: 主栅和副栅, 其中, 所述副栅与主栅垂直, 每个太阳能电池片对应的薄膜二极管的一个电极与该太阳能电池片的一条副栅固定且与该副栅电性连接。

3. 根据权利要求2所述的太阳能电池组件, 其特征在于,

所述副栅沿着第一方向的宽度为主栅沿着第二方向的宽度的1.5-2倍, 第一方向与第二方向垂直; 和/或,

每个太阳能电池片上设置有两条副栅, 这两条副栅分别处于太阳能电池片背面靠近两端的位置, 距离两端的距离为该太阳能电池片沿着第一方向的尺寸的1%~5%; 和/或,

所述副栅沿着第一方向到太阳能电池片背面两端的距离介于5mm-20mm之间; 和/或,

所述背面电极通过丝网印刷方式制得。

4. 根据权利要求2所述的太阳能电池组件, 其特征在于,

每个所述集成太阳能电池单元之间的主栅通过第一导电线进行串联连接, 每个所述集成太阳能电池单元上的薄膜二极管的另一个电极与相邻集成太阳能电池单元的一条第二副栅通过第二导电线进行电性连接, 该第二副栅为相邻集成太阳能电池单元上未固定并电性连接对应的薄膜二极管的副栅; 和/或,

所述每个太阳能电池片对应的薄膜二极管通过导电胶或同类物质粘贴于副栅上进行固定并电性连接。

5. 根据权利要求4所述的太阳能电池组件, 其特征在于, 所述第一导电线和第二导电线为如下材料的一种或几种: 焊带、汇流条、或者导电箔。

6. 根据权利要求4所述的太阳能电池组件, 其特征在于, 所述第二导电线下方放置有绝缘纸, 该绝缘纸使第二导电线与粘贴有薄膜二极管的太阳能电池片的背面电极隔离开。

7. 根据权利要求1所述的太阳能电池组件, 其特征在于,

所述薄膜二极管为GaN薄膜功率二极管, 所述GaN薄膜功率二极管为n型或者p型; 和/或,

所述太阳能电池片包括: 晶体硅太阳能电池和薄膜硅太阳能电池, 该晶体硅太阳能电池包含: 单晶硅太阳能电池和多晶硅太阳能电池, 该薄膜硅太阳能电池包含: 非晶硅薄膜太阳能电池、微晶硅薄膜太阳能电池和多晶硅薄膜太阳能电池。

8. 根据权利要求7所述的太阳能电池组件, 其特征在于,

所述GaN薄膜功率二极管的形状包括如下形状的一种或几种: 圆形、正方形、长方形或不规则图形; 和/或,

所述GaN薄膜功率二极管沿着第一方向的尺寸介于6mm-100mm之间, 所述GaN薄膜功率二极管的厚度介于6mm-200mm之间; 和/或,

当所述太阳能电池片以p型硅为衬底、n型掺杂区为发射极时, 所述GaN薄膜功率二极管的n型区与所述太阳能电池片的背面电极相接触; 当所述太阳能电池片以n型硅为衬底、p型掺杂区为发射极时, 所述GaN薄膜功率二极管的p型区与所述太阳能电池片的背面电极相接

触。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的太阳能电池组件,其特征在于,所述薄膜二极管是通过在一衬底上外延生长的薄膜制备成PN结,生长上电极之后,利用激光使外延的结构与衬底分离而形成的薄膜二极管。

10. 根据权利要求1至8中任一项所述的太阳能电池组件,其特征在于,

该太阳能电池组件还包括接线盒,所述接线盒中集成有 $N/2$ 个管壳式肖特基二极管,所述接线盒中包括 $N/2+1$ 个接线柱,所述多个集成太阳能电池单元排列成M行、N列的阵列;

其中,每一列上的集成太阳能电池单元串联连接形成第一电池串,每相邻两串第一电池串一端连接形成第二电池串,所有的第二电池串相邻两个之间串联连接,并且每一个第二电池串的两端之间连接有管壳式肖特基二极管,其中M为大于或等于1的整数,N为大于1的偶数。

太阳能电池组件

技术领域

[0001] 本公开属于可再生能源技术领域,涉及一种太阳能电池组件,特别是一种集成有太阳能电池片和反向保护二极管的太阳能电池组件。

背景技术

[0002] 常规的反向保护二极管是电力电子器件,其耐压高、整流特性好、正向电流大,一般以小的半导体管芯配合金属封装而成,外形成柱状或块状。由于成本高、且外形上无法与太阳能电池片集成,目前每个电池组件的电池(约60片)分3组,穿过背板配上3个反向二极管,以保护组件内电池。然而,太阳能电池的低开路电压需要以串联的形式连接成组件,因此,组件对阴影及不均匀光极为敏感。

[0003] 为了减小阴影影响,人们采用了最大功率点跟踪的方法(MPPT),即直流变压+算法+芯片控制技术。这一技术从开始的电站级、组串级、发展到目前的组件级。组件级的MPPT也叫优化器,每个组件配有3个,通过将电池切半、分3串混合串并联,以维持组件输出电压不变。但是优化器的售价在0.5元/瓦左右,成本较高。

[0004] 一方面,现有的二极管多是管壳式的,无法实现集成在光伏组件中;常规的功率二极管设置在每个太阳能电池旁边会影响光伏组件封装,无法很好的实现在光伏组件内部集成。

[0005] 另一方面,考虑到输出电压,单片电池输出的电压低,而有用的功率则是高电压和低电流,例如民用电路中电压为220V、而电流 $<10\text{A}$,所以光伏组件必须以电池串联的方式来提高组件的输出电压。

[0006] 然而,电池串联的方式要求每个电池输出电流一致,也就是在太阳能电池质量相同的前提下光照均匀,如果有一片电池的光照受到遮挡,整个组件就会以这个电池的低电流输出,因此,现有的二极管无法集成于光伏组件中,阴影及光不均匀对光伏组件的输出功率影响很大,如何能够在集成保护二极管的基础上还能保证光伏组件的输出功率成为亟需解决的技术问题。

发明内容

[0007] (一)要解决的技术问题

[0008] 本公开提供了一种太阳能电池组件,以至少部分解决以上所提出的技术问题。

[0009] (二)技术方案

[0010] 根据本公开的一个方面,提供了一种太阳能电池组件,包括:多个串联的集成太阳能电池单元,每个集成太阳能电池单元包含:太阳能电池片和一反向保护二极管,该反向保护二极管为一薄膜二极管,所述薄膜二极管集成于太阳能电池片的背光面,与太阳能电池片反向连接。

[0011] 在本公开的一些实施例中,太阳能电池片的背面设置有背面电极,该背面电极包括:主栅和副栅,其中,副栅与主栅垂直,每个太阳能电池片对应的薄膜二极管的一个电极

与该太阳能电池片的一条副栅固定且与该副栅电性连接。

[0012] 在本公开的一些实施例中,副栅沿着第一方向的宽度为主栅沿着第二方向的宽度的1.5-2倍,第一方向与第二方向垂直;和/或,每个太阳能电池片上设置有两条副栅,这两条副栅分别处于太阳能电池片背面靠近两端的位置,距离两端的距离为该太阳能电池片沿着第一方向的尺寸的1%~5%;和/或,副栅沿着第一方向到太阳能电池片背面两端的距离介于5mm-20mm之间;和/或,背面电极通过丝网印刷方式制得。

[0013] 在本公开的一些实施例中,每个集成太阳能电池单元之间的主栅通过第一导电线进行串联连接,每个集成太阳能电池单元上的薄膜二极管的另一个电极与相邻集成太阳能电池单元的一条第二副栅通过第二导电线进行电性连接,该第二副栅为相邻集成太阳能电池单元上未固定并电性连接对应的薄膜二极管的副栅;和/或,每个太阳能电池片对应的薄膜二极管通过导电胶或同类物质粘贴于副栅上进行固定并电性连接。

[0014] 在本公开的一些实施例中,第一导电线和第二导电线为如下材料的一种或几种:焊带、汇流条、或者导电箔。

[0015] 在本公开的一些实施例中,第二导电线下方放置有绝缘纸,该绝缘纸使第二导电线与粘贴有薄膜二极管的太阳能电池片的背面电极隔离开。

[0016] 在本公开的一些实施例中,薄膜二极管为GaN薄膜功率二极管,GaN薄膜功率二极管为n型或者p型;和/或,太阳能电池片包括:晶体硅太阳能电池和薄膜硅太阳能电池,该晶体硅太阳能电池包含:单晶硅太阳能电池和多晶硅太阳能电池,该薄膜硅太阳能电池包含:非晶硅薄膜太阳能电池、微晶硅薄膜太阳能电池和多晶硅薄膜太阳能电池。

[0017] 在本公开的一些实施例中,GaN薄膜功率二极管的形状包括如下形状的一种或几种:圆形、正方形、长方形或不规则图形;和/或,GaN薄膜功率二极管沿着第一方向的尺寸介于6mm-100mm之间,GaN薄膜功率二极管的厚度介于6mm-200mm之间;和/或,当太阳能电池片以p型硅为衬底、n型掺杂区为发射极时,GaN薄膜功率二极管的n型区与太阳能电池片的背面电极相接触;当太阳能电池片以n型硅为衬底、p型掺杂区为发射极时,GaN薄膜功率二极管的p型区与太阳能电池片的背面电极相接触。

[0018] 在本公开的一些实施例中,薄膜二极管是通过在一衬底上外延生长的薄膜制备成PN结,生长上电极之后,利用激光使外延的结构与衬底分离而形成的薄膜二极管。

[0019] 在本公开的一些实施例中,该太阳能电池组件还包括接线盒,该接线盒中集成有 $N/2$ 个管壳式肖特基二极管,该接线盒中包括 $N/2+1$ 个接线柱,多个集成太阳能电池单元排列成M行、N列的阵列,每一列上的集成太阳能电池单元串联连接形成第一电池串,每相邻两串第一电池串一端连接形成第二电池串,所有的第二电池串相邻两个之间串联连接,并且每一个第二电池串的两端之间连接有管壳式肖特基二极管,其中M为大于或等于1的整数,N为大于1的偶数。

[0020] (三)有益效果

[0021] 从上述技术方案可以看出,本公开提供的太阳能电池组件,具有以下有益效果:

[0022] (1)对每个太阳能电池片并联一个薄膜二极管作为反向保护二极管,可以减小局部阴影引起的受阴影电池的温度升高,同时解决了当有一个太阳能电池片出现阴影时同处一个反向二极管保护下的一串电池片均无法对外输出功率的问题,减少了光伏组件的功率损失。

[0023] (2) 每个太阳能电池片与一个反向保护二极管并联的情况下仍保留保护第二电池串的管壳式肖特基二极管作为外置旁路二极管,可以减小当有多个太阳能电池片受到阴影时由于多个对应的保护反向二极管同时开启引起的压降,减小功率损失。

[0024] (3) 采用薄膜二极管作为反向保护二极管,在形体上使反向保护二极管与太阳能电池片在厚度上兼容,在一实施例中通过导电胶粘贴的方式使薄膜二极管贴在太阳能电池片的背光面,不遮挡太阳光,不占用太阳能电池片的光吸收面积,不影响太阳能电池片的发电工作;另外还可以通过调控薄膜二极管的面积的大小来控制其所能承受的电流,而不会影响组件的封装和发电。

[0025] (4) 本公开的太阳能电池组件能够通过利用反射的不均匀光来增加光吸收,提高电池组件的发电量,从而缩短电站的成本回收期。

附图说明

[0026] 图1为根据本公开一实施例所示的太阳能电池组件的正面(光接收面)结构示意图。

[0027] 图2为如图1所示的太阳能电池组件的背面(背光面)结构示意图。

[0028] 图3为如图1所示的太阳能电池组件中每个集成太阳能电池单元中的薄膜二极管与背面电极的连接关系以及相邻两个集成太阳能电池单元之间的连接关系示意图。

[0029] 图4为图3的局部放大图。

[0030] 【符号说明】

- | | |
|---------------------|------------|
| [0031] 1-太阳能电池片; | 2-反向保护二极管; |
| [0032] 11-主栅; | 12-副栅; |
| [0033] 3-第一电池串; | 4-第二电池串; |
| [0034] 5-管壳式肖特基二极管; | 6-第二导电线; |
| [0035] 7-绝缘纸。 | |

具体实施方式

[0036] 本公开提供了一种太阳能电池组件,通过在每个太阳能电池片的背光面反向连接一薄膜二极管作为反向保护二极管,形成集成太阳能电池单元,并且所有的集成太阳能电池单元之间通过串联形成太阳能电池组件,薄膜二极管不影响原来太阳能电池组件的布局 and 光吸收面积,原来的管壳式肖特基二极管作为外置旁路二极管得以保留,在薄膜二极管和管壳式肖特基二极管的双重保护之下,既实现了保护二极管与太阳能电池片的高度集成,同时还减小了阴影和不均匀光对该太阳能电池组件的功率的影响。

[0037] 为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本公开进一步详细说明。本公开中,术语“光伏组件”与“太阳能电池组件”为本领域技术人员常用的技术术语,二者含义等同,术语“反向连接”是指薄膜二极管的电极与太阳能电池片的电极的极性相反,其中一个为n型,另一个为p型。术语“背面”表示背光面,“正面”表示光接收面。在说明书或说明书附图中,某一元件与该元件的具体实施方式下的元件采用相同的标号表示。

[0038] 在本公开的第一个示例性实施例中,提供了一种太阳能电池组件。

[0039] 图1为根据本公开一实施例所示的太阳能电池组件的正面(光接收面)结构示意图。图2为如图1所示的太阳能电池组件的背面(背光面)结构示意图。

[0040] 结合图1和图2所示,本公开的太阳能电池组件,包括:多个串联的集成太阳能电池单元,每个集成太阳能电池单元包含:太阳能电池片1和一反向保护二极管2,该反向保护二极管2为一薄膜二极管2,所述薄膜二极管2集成于太阳能电池片1的背光面,与太阳能电池片1反向连接。

[0041] 本实施例中,太阳能电池组件,包括:多个串联的集成太阳能电池单元,该太阳能电池组件还包括接线盒,该接线盒中集成有 $N/2$ 个管壳式肖特基二极管,该接线盒中包括 $N/2+1$ 个接线柱,多个集成太阳能电池单元排列成M行、N列的阵列,每一列上的集成太阳能电池单元串联连接形成第一电池串3,每相邻两串第一电池串3一端连接形成第二电池串4,所有的第二电池串4相邻两个之间串联连接,并且每一个第二电池串4的两端之间连接有一个管壳式肖特基二极管5,其中M为大于或等于1的整数,N为大于1的偶数。

[0042] 在本公开的一些实施例中,薄膜二极管2为GaN薄膜功率二极管,GaN薄膜功率二极管为n型或者p型,本实施例中以p型GaN薄膜功率二极管进行示例;和/或,太阳能电池片1包括:晶体硅太阳能电池和薄膜硅太阳能电池,该晶体硅太阳能电池包含:单晶硅太阳能电池和多晶硅太阳能电池,该薄膜硅太阳能电池包含:非晶硅薄膜太阳能电池、微晶硅薄膜太阳能电池和多晶硅薄膜太阳能电池。

[0043] 在本公开的一些实施例中,薄膜二极管是通过在一衬底上外延生长的薄膜制备成PN结,生长上电极之后,利用激光使外延的结构与衬底分离而形成的薄膜二极管。

[0044] 这里以包含60片p型太阳能电池片的光伏组件/太阳能电池组件为例,这60片太阳能电池片串联形成10行6列的阵列,此处M为10,N为6。对应的管壳式肖特基二极管个数为3个,管壳式肖特基二极管作为一种旁路二极管,集成于接线盒中,该接线盒中包括4个接线柱。在每个太阳能电池片的背面对应集成有一个反向保护二极管2。当然,在其他的应用场景中,可以根据实际需要进行集成太阳能电池单元的个数设置、对应的反向保护二极管的个数设置、以及接线盒中的管壳式肖特基二极管的个数设置。

[0045] 图3为如图1所示的太阳能电池组件中每个集成太阳能电池单元中的薄膜二极管与背面电极的连接关系以及相邻两个集成太阳能电池单元之间的连接关系示意图。图4为图3的局部放大图。

[0046] 结合图3和图4所示,在本公开的一些实施例中,太阳能电池片的背面设置有背面电极,该背面电极包括:主栅11和副栅12,其中,副栅12与主栅11垂直,每个太阳能电池片1对应的薄膜二极管2的一个电极(本实施例的太阳能电池片为p型,对应连接的是薄膜二极管的负极)与该太阳能电池片的一条副栅固定且与该副栅电性连接。

[0047] 在本公开的一些实施例中,副栅沿着第一方向的宽度为主栅沿着第二方向的宽度的1.5-2倍,第一方向与第二方向垂直;和/或,每个太阳能电池片上设置有两条副栅12,这两条副栅12分别处于太阳能电池片1背面靠近两端的位置,距离两端的距离为该太阳能电池片沿着第一方向的尺寸的1%~5%;和/或,副栅沿着第一方向到太阳能电池片背面两端的距离介于5mm-20mm之间;和/或,背面电极通过丝网印刷方式制得。

[0048] 本实施例中,具体的,该太阳能电池片1的电极(包括正面和背面的电极)均通过丝网印刷的方式制备。现有技术中的太阳能电池片的正面电极中设置有主栅和与主栅垂直的

细栅,本公开创造性的提出一种设置于太阳能电池片的背面,作为背面电极的主栅11和与之垂直的两条副栅12,在一实例中,该副栅的宽度为主栅的宽度的1.5-2倍,用于固定薄膜二极管2并与该薄膜二极管2的一个电极进行连接。

[0049] 在本公开的一些实施例中,每个集成太阳能电池单元之间的主栅通过第一导电线进行串联连接,每个集成太阳能电池单元上的薄膜二极管的另一个电极(本实施例中为薄膜二极管的正极)与相邻集成太阳能电池单元的一条第二副栅通过第二导电线进行电性连接,该第二副栅为相邻集成太阳能电池单元上未固定并电性连接对应的薄膜二极管的副栅;和/或,每个太阳能电池片对应的薄膜二极管通过导电胶或同类物质粘贴于副栅上进行固定并电性连接。

[0050] 本实施例中,第一导电线和第二导电线为如下材料的一种或几种:焊带、汇流条、或者导电箔。

[0051] 本实施例中,如图1所示,太阳能电池片阵列中每一列的10片太阳能电池片通过焊带将主栅串联连接形成第一电池串3,相邻两列/两串第一电池串3一端串联连接成第二电池串4,所有的第二电池串4相邻两个之间串联连接,并且每一个第二电池串4的两端之间连接有一个管壳式肖特基二极管5。

[0052] 例如,本实施例的6列太阳能电池片串联连接形成6串第一电池串3,相邻两个电池串3一端连接成3串第二电池串4,这3串第二电池串4每相邻的两个第二电池串4之间进行串联连接,最终形成串联连接的光伏阵列,得到该太阳能电池组件,在第二电池串4的两端预留出正极和负极引线,对应连接带有接线柱的接线盒,该接线盒中集成有3个管壳式肖特基二极管5,每一个管壳式肖特基二极管5与每一个第二电池串4的两端进行串联连接。

[0053] 本实施例中,依次在每个太阳能电池片2的背面的一个副栅上用导电胶固定GaN薄膜功率二极管,然后用焊带6或导电箔(第二导电线6)将该GaN薄膜功率二极管与相邻的太阳能电池片2通过第二副栅进行相连。本实施例中,如图4所示,第二导电线6下方放置有绝缘纸7,该绝缘纸7使第二导电线6与粘贴有薄膜二极管的太阳能电池片的背面电极隔离开。那么对应每个太阳能电池片均有一个反向保护二极管作为一种旁路二极管进行保护,同时对于每一串第二电池串,均有管壳式肖特基二极管作为一种旁路二极管进行保护,实现双重保护。

[0054] 对每个太阳能电池片并联一个薄膜二极管作为反向保护二极管,可以减小局部阴影引起的受阴影电池的温度升高,同时解决了当有一个太阳能电池片出现阴影时同处一个反向二极管保护下的一串电池片均无法对外输出功率的问题,减少了光伏组件的功率损失。每个太阳能电池片与一个反向保护二极管并联的情况下仍保留保护第二电池串的管壳式肖特基二极管作为外置旁路二极管,可以减小当有多个太阳能电池片受到阴影时由于多个对应的保护反向二极管同时开启引起的压降,减小功率损失,整体实现双重保护,既实现了保护二极管与太阳能电池片的高度集成,同时还减小了阴影和不均匀光对该太阳能电池组件的功率的影响。

[0055] 常用的太阳能电池片1也分为p型和n型两种,本实施例以p型太阳能电池片的情况进行示例,对应电性连接的是薄膜二极管的负极,实现反向连接,每个集成太阳能电池单元上的薄膜二极管的正极与相邻集成太阳能电池单元的一条第二副栅通过第二导电线进行电性连接。在其他实施例中,当为n型太阳能电池片时,GaN薄膜功率二极管的正极与对应所

在的太阳能电池片的副栅通过导电胶粘结,GaN薄膜功率二极管的负极通过焊带或导电箔与另一相邻的太阳能电池片的第二副栅相连,该第二副栅为相邻集成太阳能电池单元上未固定并电性连接对应的薄膜二极管的副栅。

[0056] 在本公开的一些实施例中,GaN薄膜功率二极管的形状包括如下形状的一种或几种:圆形、正方形、长方形或不规则图形;和/或,GaN薄膜功率二极管沿着第一方向的尺寸介于6mm-100mm之间,GaN薄膜功率二极管的厚度介于6mm-200mm之间;和/或,当太阳能电池片以p型硅为衬底、n型掺杂区为发射极时,GaN薄膜功率二极管的n型区与太阳能电池片的背面电极相接触;当太阳能电池片以n型硅为衬底、p型掺杂区为发射极时,GaN薄膜功率二极管的p型区与太阳能电池片的背面电极相接触。

[0057] 本公开采用薄膜二极管作为反向保护二极管,在形体上使反向保护二极管与太阳能电池片在厚度上兼容,在一实施例中通过导电胶粘贴的方式使薄膜二极管贴在太阳能电池片的背光面,不遮挡太阳光,不占用太阳能电池片的光吸收面积,不影响太阳能电池片的发电工作;另外还可以通过调控薄膜二极管的面积的大小来控制其所能承受的电流,而不会影响组件的封装和发电。此外,太阳能电池组件能够通过利用反射的不均匀光来增加光吸收,提高电池组件的发电量,从而缩短电站的成本回收期。

[0058] 综上所述,本公开提供了一种太阳能电池组件,通过在每个太阳能电池片的背光面反向连接一薄膜二极管作为反向保护二极管,形成集成太阳能电池单元,并且所有的集成太阳能电池单元之间通过串联形成太阳能电池组件,薄膜二极管不影响原来太阳能电池组件的布局 and 光吸收面积,原来的管壳式肖特基二极管作为外置旁路二极管得以保留,在薄膜二极管和管壳式肖特基二极管的双重保护之下,既实现了保护二极管与太阳能电池片的高度集成,同时还减小了阴影和不均匀光对该太阳能电池组件的功率的影响,并能够通过利用反射的不均匀光来增加光吸收,提高电池组件的发电量,从而缩短电站的成本回收期,此外,还可以通过调控薄膜二极管的面积的大小来控制其所能承受的电流,而不会影响组件的封装和发电。

[0059] 需要说明的是,在附图或说明书描述中,相似或相同的部分都使用相同的图号。附图中未绘示或描述的实现方式,为所属技术领域普通技术人员所知的形式。另外,虽然本文可提供包含特定值的参数的示范,但应了解,参数无需确切等于相应的值,而是可在可接受的误差容限或设计约束内近似于相应的值。实施例中提到的方向用语,例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等,仅是参考附图的方向。因此,使用的方向用语是用来说明并非用来限制本发明的保护范围。

[0060] 并且,为实现图面整洁的目的,一些习知惯用的结构与组件在附图可能会以简单示意的方式绘示之。另外,本案的附图中部分的特征可能会略为放大或改变其比例或尺寸,以达到便于理解与观看本公开的技术特征的目的,但这并非用于限定本公开。依照本发明所公开的内容所制造的产品的实际尺寸与规格应是可依据生产时的需求、产品本身的特性、及搭配本公开的内容据以调整,于此进行声明。

[0061] 说明书与权利要求中所使用的序数例如“第一”、“第二”、“第三”等的用词,以修饰相应的元件,其本身并不意味着该元件有任何的序数,也不代表某一元件与另一元件的顺序、或是制造方法上的顺序,该些序数的使用仅用来使具有某命名的一元件得以和另一具有相同命名的元件能做出清楚区分。

[0062] 再者,单词“包含”或“包括”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。

[0063] 以上所述的具体实施例,对本公开的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本公开的具体实施例而已,并不用于限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

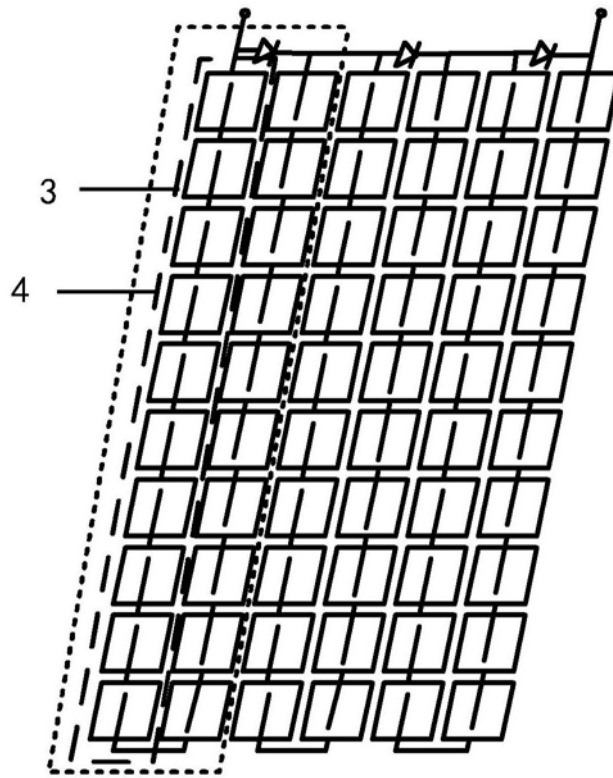


图1

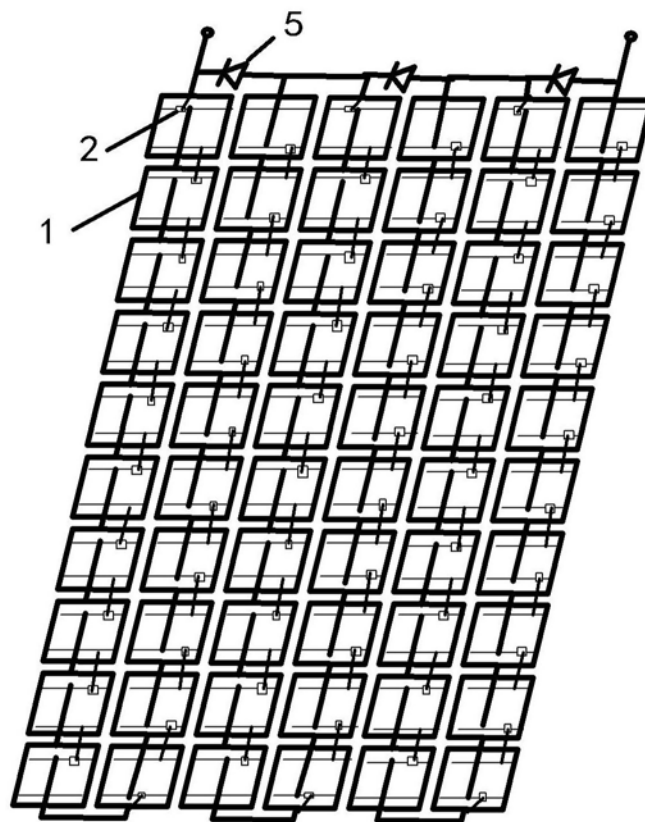


图2

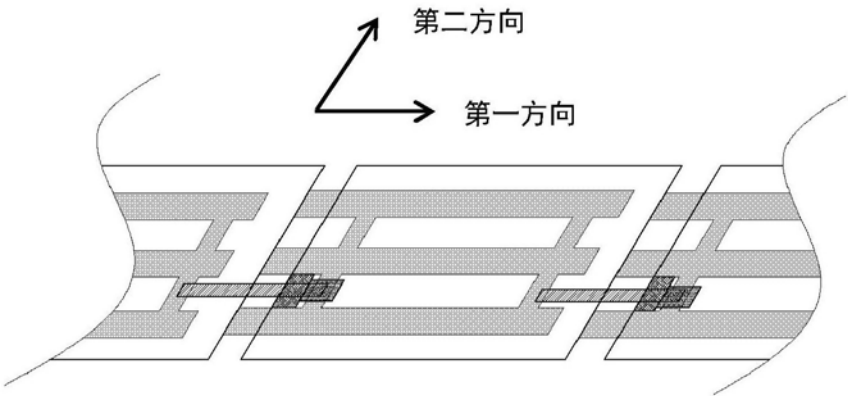


图3

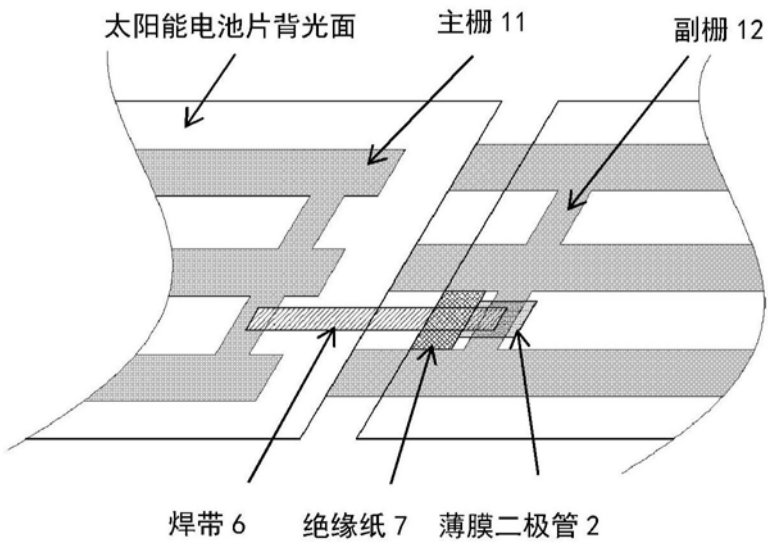


图4