(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104835874 B
(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201410451055.4

(22)申请日 2014.09.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104835874 A

(43)申请公布日 2015.08.12

(73)专利权人 安阳高新区生产力促进中心
地址 455000 河南省安阳市高新区弦歌大道西段

(72)发明人 王立武 梁修霞 杨永杰 翟志勋 秦小俐 刘建民

(74)专利代理机构 郑州立格知识产权代理有限公司 41126
代理人 王晖

(51)Int.Cl.
H01L 31/18(2006.01)

(56)对比文件
CN 202231045 U,2012.05.23,
CN 102683437 A,2012.09.19,
CN 102769057 A,2012.11.07,
CN 102437219 A,2012.05.02,
CN 203300684 U,2013.11.20,
CN 203521440 U,2014.04.02,
US 2014065747 A1,2014.03.06,

审查员 吴昊

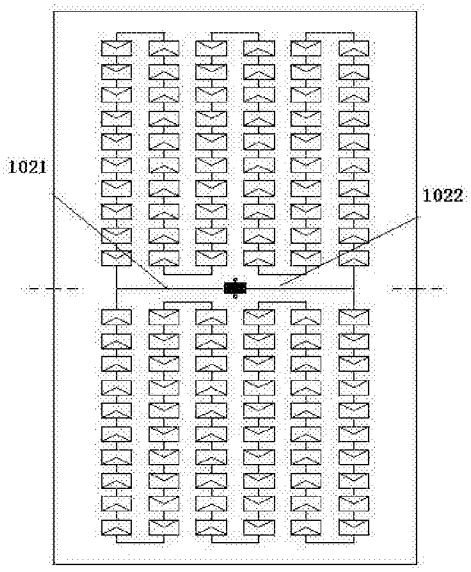
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种半电池片光伏组件的制造方法

(57)摘要

一种半电池片光伏组件的制造方法，属于光伏电池领域，光伏组件的制造步骤如下：A.将太阳能电池片的尺寸分别加工成125mm×62.5mm或太阳能电池片156mm×78mm，并焊接电极，形成半太阳能电池片，B.连接方式，C.组合方式，D.利用层压机在盖板膜的层压多层层压膜，使半电池片以及半电池片间的连线与外界隔离，E.在接线口灌胶进行密封，将电池组件的正负极连接到接线柱上，F.组装边框，该方法最大功率能够提高3%-6%。



CN 104835874 B

1.一种半电池片光伏组件的制造方法，包括设置太阳能电池片的基板，其特征在于：半电池片光伏组件包括以下制造步骤：

A.将太阳能电池片的尺寸分别加工成125mm×62.5mm或156mm×78mm，并焊接电极，形成半电池片；

B.按照下列几种连接方式中的任意一种，在基板上对半电池片进行连接：

B1.整个太阳能电池组件中的一半半电池片之间按行/列串接后与另外一半按行/列串接的半电池片之间并联，其中包括沿横向中线分割的上下两个一半和沿纵向中线分割的左右两个一半半电池片，所述上下两个一半或左右两个一半半电池片之间的数量相等；

B2.整个太阳能电池组件中每一列/行内串接后相邻两列/行之间并联形成中串，并联后的中串再一次与其它中串串联，形成大串；

C.为了达到B1、B2中的连接方式，所述半电池片矩阵排列方式分为以下几种，按照其中的任意一种矩阵排列方式可实现上述B步骤中的一个连接方式：

C1.所述半电池片的奇数列/行和偶数列/行数的电极方向相反；

C2.以前基板的宽度中线为对称轴将组件分为左右两部分，每部分的半电池片的奇数列和偶数列的电极方向相反；

C3.以前基板的长度中线为对称轴将组件分为上下两部分，每部分的半电池片的奇数列和偶数列的电极方向相反；

C4.以前基板的宽度中线为对称轴将组件分为左右对称的两部分，每部分最外侧的相邻两列的电极方向相同，如有第三列则与第三列的电极方向相反。

2.根据权利要求1所述的一种半电池片光伏组件的制造方法，其特征在于：所述半电池片在组件中的排列数目为X列×Y行=N片，其中X为矩阵列数，Y为矩阵行数且X、Y均为正整数，并满足8≤X≤16、12≤Y≤24，X≤Y。

3.根据权利要求1所述的一种半电池片光伏组件的制造方法，其特征在于：所述半电池片包括单晶硅电池片、多晶硅电池片、晶硅异质结电池片、指叉背接触电池片、发射极穿孔卷绕电池片。

一种半电池片光伏组件的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光伏组件的制造方法，特别涉及一种半电池片光伏组件的制造方法，属于光伏电池领域。

背景技术

[0002] 随着世界能源危机和环境污染问题的日趋严重，相关人员加快了太阳能光伏发电技术的研究，并推动了太阳能光伏电池和组件制造技术的发展。目前占市场份额90%以上的光伏组件为晶硅光伏电池组件，其基本组成单元为125mm×125mm或156mm×156mm尺寸的正方形或圆角正方形的单晶硅电池片或多晶硅电池片，在太阳能光伏电池行业中，一般在电池组件的连接中，将同一行或列中的电池片串联后成为小串，之后将相邻的两个小串并联后称之为中串，然后将所述中串全部串联或并联后组成的串称之为大串，这种名称也可用于一个组件内电池片的连接当中。但是，晶硅太阳能电池片光伏电池组件主要是将若干片该规格的电池片矩阵排列后(例如6列*10行=60片、8列*12行=96片等)全部串联，然后封装，将正负极引出接线盒的结构，这种结构的太阳能光伏组件的输出功率稳定在一定的数值上，基本上没有太大的差异。然而，从目前的现状而言，太阳能光伏组件的转换效率仍处于一种较低阶段，与理论转换效率相比，具有一定的差距，如何能够提高单位面积光伏组件的输出功率是业界一直努力的方向，目前太阳能光伏电池行业内主要通过以下两种方法提高转换效率，一是提高单片电池的转换效率，二是尽量减小封装因素造成的功率损失。另外，由于太阳能电池是半导体硅制作而成，经过切割、研磨、制绒、扩散、刻蚀、减反射、印刷、烘干、烧结等机械加工和高温处理工序，太阳能电池片在制造过程中，尽管尽最大努力将其中的应力释放出来，但是，仍然多少会在某些位置，存在着一定的应力，在制造过程中会因设备或人为因素，太阳能光伏电池片会因某个角度出现残缺被判为不合格产品，针对这些产品，由于硅产品的价格非常昂贵，如果仅凭这一点废弃整个电池片，有点可惜，因为这种电池片仍然能够发挥发电的作用，如果这部分太阳能光伏电池片充分利用起来可为企业降低成本，增加效益起到一定的作用。在封装功率损失中，由于组件内阻的存在而造成的组件自身功率损耗占很大一部分。在光伏组件的内阻构成中，电池片的内阻占据主要部分，且基本保持不变，如果将通过电池片的电流降低一半，那么根据焦耳定律，其内阻功率损耗将降低四分之一。

发明内容

[0003] 针对太阳能光伏组件的光电转换率相对低，价格昂贵的残缺太阳能电池片不能充分利用的现状，本发明提供一种半电池片光伏组件的制造方法，其目的是为了提高太阳能电池的光电转换率，利用局部残缺的太阳能电池片发电，提高硅片的利用率。

[0004] 本发明的技术方案是：一种半电池片光伏组件的制造方法，包括设置太阳能电池片的基板，半电池片光伏组件包括以下制造步骤：

[0005] A.将太阳能电池片的尺寸分别加工成125mm×62.5mm或156mm×78mm，并焊接电

极，形成半电池片；

[0006] B.按照下列几种连接方式中的任意一种，在基板上对半电池片进行连接：

[0007] B1.整个太阳能电池组件中的半电池片之间串接，其中包括按行/列的顺序进行串接方式；

[0008] B2.整个太阳能电池组件中的一半半电池片之间按行/列串接后与另外一半按行/列串接的半电池片之间并联，其中包括沿横向中线分割的上下两个一半和沿纵向中线分割的左右两个一半半电池片，所述上下两个一半或左右两个一半半电池片之间的数量相等；

[0009] B3.整个太阳能电池组件中每一列/行内串接后相邻两列/行之间并联形成中串，并联后的中串再一次与其它中串串联，形成大串；

[0010] C.为了达到B1、B2以及B3中的连接方式，所述半电池片矩阵排列方式可分为以下几种，按照其中的任意一种矩阵排列方式可实现上述B步骤中的一个连接方式：

[0011] C1.所述半电池片的长宽方向与基板的长宽方向呈一致方向排列；

[0012] C2.所述半电池片的长宽方向与基板的长宽方向呈垂直方向排列；

[0013] C3.所述半电池片的奇数列/行和偶数列/行数的电极方向相反；

[0014] C4.以基板的宽度中线为对称轴将组件分为左右两部分，每部分的半电池片的奇数列和偶数列的电极方向相反；

[0015] C5.以基板的长度中线为对称轴将组件分为上下两部分，每部分的半电池片的奇数列和偶数列的电极方向相反；

[0016] C6.以基板的宽度中线为对称轴将组件分为左右对称的两部分，每部分最外侧的相邻两列的电极方向相同，如有第三列则与第三列的电极方向相反，

[0017] 进一步，所述半电池片在组件中的排列数目为X列×Y行=N片，其中X为矩阵列数，Y为矩阵行数且X、Y均为正整数，并满足8≤X≤16、12≤Y≤24，X≤Y，

[0018] 更进一步，所述半电池片包括单晶硅电池片、多晶硅电池片、晶硅异质结电片池、指叉背接触电池片、发射极穿孔卷绕电池片。

[0019] 该发明中的制造方法通过使用半电池可利用尺寸为现有技术中电池片尺寸125mm×125mm或156mm×156mm一半的半电池片，能够将现有技术中一部分要废弃电池片充分利用，变废为宝，通过将若干半电池片按正负极方向进行有规律的串并联组合，最后封装在一起形成所述半电池光伏组件，能够有效的降低了由于光伏组件内阻而引起的自身功率损耗，从而提高光伏组件的功率输出，利用这种半电池片的组合与现有电池片的组合相比，最大功率能够提高3%-6%，实现了较高的光电转换率。

附图说明

[0020] 附图1是现有技术的太阳能晶硅电池片示意图。

[0021] 附图2是半电池示意图。

[0022] 附图3是由36片现有技术完整电池片按照4列×9行排列的现有技术组件示意图。

[0023] 附图4是由72片半电池按照4列×18行排列且连接方式为先串联后并联再串联的半电池组件示意图。

[0024] 附图5是由72片半电池按照4列×18行排列且连接方式为先左、右部分别串联再左、右部并联的半电池组件示意图。

[0025] 附图6是由72片半电池按照4列×18行排列且连接方式为先上、下部分别串联再上、下部并联的半电池组件示意图。

[0026] 附图7是由50片现有技术完整电池片按照5列×10行排列的现有技术组件示意图。

[0027] 附图8是由100片半电池按照10列×10行排列且连接方式为先串联后并联再串联的半电池组件示意图。

[0028] 附图9是由60片现有技术完整电池片按照6列×10行排列的现有技术组件示意图。

[0029] 附图10是由120片半电池按照6列×20行排列且连接方式为先串联后并联再串联的半电池组件示意图。

[0030] 附图11是由120片半电池按照6列×20行排列且连接方式为先左、右部分别串联再将左、右部分并联的半电池组件示意图。

[0031] 附图12是由120片半电池按照6列×20行排列且连接方式为先上、下部分别串联再上、下部并联的半电池组件示意图。

具体实施方式

[0032] 为更好的理解本发明，结合附图，提供具体的实施方式，本发明不受限于具体的该实施例。

[0033] 以下参照图1-图12，就本发明的技术方案详细的进行说明，图中，100：太阳能电池片，200：半电池片、101：现有技术太阳能电池片正极、102：现有技术太阳能电池片负极、201：半电池片正极、202：半电池片负极，图3、图7、图9是现有技术中利用不同数量电池片串接后的太阳能电池组件，其中，301：36片电池片串接后的正极、302：36片电池片串接后的负极、701：50片电池片串接后的正极、702：50片电池片串接后的负极、901：60片电池片串接后的正极、902：60片电池片串接后的负极，图4、图10是将相邻两列小串并联后再次对中串串联联的半太阳能电池组件，其中，401：72片半电池片组装后的正极、402：72片半电池片组装后的负极、1001：120片半电池片组装后的正极、1002：120片半电池片组装后的负极，图8是将每相邻两行小串并联后再次对行中串联的半电池片组件，其中，801：100片半电池片组装后的正极、802：100片半电池片组装后的负极、图5、图6、图11、图12 是将组件中的一半半电池片串接后再与另外一半并联的组装图，其中，501：72片半电池片组装后的正极、502：72片半电池片组装后的负极、601：72片半电池片组装后的正极、602：72片半电池片组装后的负极1101：120片半电池片组装后的正极、1102：120片半电池片组装后的负极、1201：120片半电池片组装后的负极、1202：120片半电池片组装后的正极。

[0034] 一种光伏组件的制造方法，包括设置太阳能电池片的基板，光伏组件的制造步骤如下：

[0035] A.将太阳能电池片的尺寸分别加工成125mm×62.5mm或太阳能电池片156mm×78mm，并焊接电极，形成半电池片，也就是说该发明中使用的尺寸是现有技术电池片尺寸125mm×125mm或156mm×156mm一半的半电池片，因此，在本发明中称之为半电池片；

[0036] B.所述半电池片设置在基板上时，具有多种连接方式，进行光伏组件的半电池片连接时，可按照下列几种连接方式中的任意一种，对半电池片进行连接：

[0037] B1.整个太阳能电池组件中的半电池片之间串接，其中包括按行/列的顺序进行串接方式，现有技术中大都是采用了这种整体串联的方式，其中，图3、图7、图9就是利用了这

种整体串接的方式，都是将现有技术中的电池片100的正极101与另外一个现有技术太阳能电池片负极102相连接的结构图，其中，301是图3中36片电池片串接后的正极、302是图3中36片电池片串接后的负极、701是图7中50片电池片串接后的正极、702是图7中50片电池片串接后的负极、901是图9中60片电池片串接后的正极、902是图9中60片电池片串接后的负极；

[0038] B2.整个太阳能电池组件中的一半半电池片之间按行/列串接后与另外一半按行/列串接的半电池片之间并联，其中包括沿横向中线分割的上下两个一半和沿纵向中线分割的左右两个一半半电池片，所述上下两个一半或左右两个一半半电池片之间的数量相等；其中，图5、图11是将组件以横边中线为对称轴，先将左右两部分中的一半半电池片串接后再与另外一半并联的组装图，图6、图12是将组件以纵边中线为对称轴，先将上下两部分中的一半半电池片串接后再与另外一半并联的组装图，其中，601是图6中72片半电池片组装后的正极、602是图6中72片半电池片组装后的负极，1101是图11中120片半电池片组装后的正极、1102是图11中120片半电池片组装后的负极、1201是图12中120片半电池片组装后的负极、1202是图12中120片半电池片组装后的正极；

[0039] B3.整个太阳能电池组件中的每一列/行内串接后相邻两行/列之间并联，并联后的中串再一次与其他中串串联，形成大串；其中，图4、图10是将每两列小串并联后再次对列中串串联的半太阳能电池组件，图8是将每两行小串并联后再次对中串串联的半太阳能电池组件，401是图4中72片半电池片组装后的正极、402是图4中72片半电池片组装后的负极、1001是图10中120片半电池片组装后的正极、1002是图10 中120片半电池片组装后的负极，801是图8中100片半电池片组装后的正极、802是图8中100片半电池片组装后的负极；

[0040] C.为了达到B1、B2以及B3中的连接方式，所述半电池片矩阵排列方式可分为以下几种排列方式，按照其中的任意一种矩阵排列方式可实现上述B步骤中的一个连接方式：

[0041] C1.所述半电池片的长宽方向与基板的长宽方向呈一致方向排列，图8属于这种半电池片的光伏组件；

[0042] C2.所述半电池片的长宽方向与基板的长宽方向呈垂直方向排列，图4、图5、图6、图10、图11、图12属于这种半电池片的光伏组件；

[0043] C3.所述半电池片矩阵的奇数列/行和偶数列/行数的电极方向相反，其中图6和图12属于这类半电池片的光伏组件；

[0044] C4.以基板的宽度中线为对称轴将组件分为左右对称的两部分，每部分的半电池片的奇数列和偶数列的电极方向相反，图5和图11也属于这类半电池片的光伏组件；

[0045] C5.以基板的长度中线为对称轴将组件分为上下对称的两部分，每部分的半电池片的奇数列和偶数列数的电极方向相反，图6和图12为这类半电池片的光伏组件；

[0046] C6.以基板的宽度中线为对称轴将组件分为左右对称的两部分，每部分最外侧的相邻两列的电极方向相同，如有第三列则与第三列的电极方向相反，图4和图10属于这类半电池片的光伏组件；

[0047] D.利用层压机在盖板玻璃上层压多层层压膜，并与组装有半电池片的基板组合，使半电池片以及半电池片间的连线与外界隔离；

[0048] E.在接线口灌胶进行密封，将电池组件的正负极连接到接线柱上；

[0049] F.组装边框，

[0050] 进一步地，所述半电池片在组件中的排列数目为X列×Y行=N片，其中X为矩阵列数，Y为矩阵行数且X、Y均为正整数，而且要满足8≤X≤16、12≤Y≤24，X≤Y的条件，

[0051] 更进一步地，所述半电池片包括单晶硅电池片、多晶硅电池片、晶硅异质结电片池、指叉背接触电池片、金属穿孔卷绕电池片、发射极穿孔卷绕电池片。

[0052] 实施例1

[0053] 选取现有技术中太阳能电池片100，将现有技术的太阳能电池片100中间一分为二，或去除现有技术太阳能电池片100中的残缺部得到总数为72片的半电池片200，将这72片半太阳能电池按照图4的方式排列为4列×18行=72片，并按照先将每一列18片半电池片200串联为小串、接着相邻两个小串并联为中串，再将相邻的两个中串串联为一个大串，从而构成一个半电池光伏组件。利用同一批次36片的现有技术太阳能电池片100串接成光伏组件，与半电池片组装成的光伏组件的电性能进行对比，相关技术参数见下表，从中可以看出，二者的开路电压和短路电流基本一致，但是，半电池组件的最大功率比常规组件高约3.4%。

[0054]

组件	现有技术光伏组件	半电池光伏组件
电池片	36片现有技术中的单晶太阳能电池片，尺寸125×125mm	72片单晶半太阳能电池片 尺寸62.5×125mm
开路电压	22.86V	23.03V
短路电流	5.848A	5.845A
最大功率	102.53W	106.01W

[0055] 可选的，72片半电池片200也可按照图5的方式，将左半部的36片半电池片200串联为左部电池串，将右半部的36片半电池片串联为右部电池串，然后将左部电池串和右部电池串再并联从而构成一个半太阳能电池光伏组件。

[0056] 可选的，72片半电池也可按照图6的方式，将上半部的36片半电池片200串联为上部电池串，将下半部的36片半电池片串联为下部电池串，然后将上部电池串和下部电池串再并联从而构成一个半太阳能电池光伏组件。

[0057] 实施例2

[0058] 参照图7，选取尺寸为125mm×125mm的同规格批次的现有技术的指叉背接触太阳能电池片100，任取其中的50片，按照5列×10行=50片的排列方式全部串联组成现有技术的光伏组件；参照图8，另取同批次太阳能电池片100一分为二或去除现有技术太阳能电池片100中的残缺部获得总数为100片的半电池片200，将这100片半太阳能电池按照图8的方式排列为10列×10行=100片，并按照先将每一行10片半电池串联为小串、接着相邻两个小串并联为中串，再将相邻的两个中串串联为一个大串，从而构成一个半电池片光伏组件。对现有技术中的光伏组件和半电池片组成的光伏组件电性能进行对比，其检测参数见下表，从中可以看出，二者的开路电压和短路电流基本一致，但是，半太阳能电池光伏组件的最大功

率比常规组件高约4.8%。

[0059]

组件	现有技术中 光伏组件	半电池光伏组件
电池片	50 片现有技术中指叉背接触型电池，尺寸 125×125mm	100 片现有技术中指叉背接触型半电池，尺寸 62.5×125mm
开路电压	35.35V	35.40V
短路电流	6.12A	6.08A
最大功率	172.55W	180.83W

[0060] 实施例3

[0061] 参照图9，选取尺寸为156mm×156mm的同批次的现有技术中的多晶太阳能电池片100，任取其中的60片，按照6列×10行=60片的排列方式全部串联组成图9所示的现有技术太阳能电池光伏组件；参照图10，另将现有技术的太阳能电池片中间一分为二、或去除现有技术太阳能电池片100中的残缺部得到图2所示的120片半电池片200，将这120片半电池片200按照图10的方式排列为6列×20行=120片，并按照先将每一列20片半电池片串联为小串、接着相邻两个小串并联为中串，再将相邻的三个中串串联为一个大串，从而构成一个半电池片光伏组件。

[0062] 可选的，120片半电池也可按照图11的方式，将左半部的60片半电池片200串联为左部电池串，将右半部的60片半电池片200串联为右部电池串，然后将左部电池串和右部电池串再并联从而构成一个半电池光伏组件。

[0063] 可选的，120片半电池也可按照图12的方式，将上半部的60片半电池串联为上部电池串，将下半部的60片半电池串联为下部电池串，然后将上部电池串和下部电池串再并联从而构成一个半电池光伏组件。对现有技术光伏组件和半电池片光伏组件的电性能对比，经过检测其参数见下表，从中可以看出，二者的开路电压和短路电流基本一致，但是，半电池片组件的最大功率比常规组件高约5.2%。

[0064]

组件	现有技术中的光伏组件	半电池光伏组件
电池片	60 片现有技术中的多晶硅太阳能电池片，尺寸 156×156mm	120 片多晶硅太阳能半电池片，尺寸 78×125mm
开路电压	37.82V	37.90V
短路电流	8.98A	8.92A
最大功率	255.13W	268.35W

[0065] 通过上述的实施例可知，使用半电池可利用尺寸为现有技术中电池片尺寸125mm×125mm或156mm×156mm一半的半电池片，能够将现有技术中一部分要废弃电池片充分利用，变废为宝，通过将若干半电池片按正负极方向进行有规律的串并联组合，最后封装在一起形成所述半电池光伏组件，能够有效的降低了由于光伏组件内阻而引起的自身功率损耗，从而提高光伏组件的功率输出，利用这种半电池片的组合与现有电池片的组合相比，在开路电压和短路电流基本不变的情况下，最大功率能够提高3%-6%，实现了较高的光电转换率。

[0066] 在详细说明本发明的实施方式之后，熟悉该项技术人士可清楚地了解，在不脱离上述申请专利范围与精神下可进行各种变化与修改，凡依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何修改、等同变化与修饰，均属于本发明技术方案的范围，且本发明亦不受限于说明书中所举实例的实施方式。

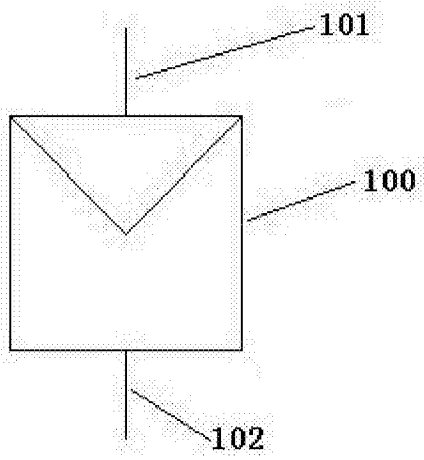


图1

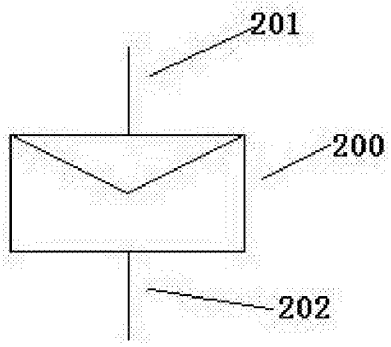


图2

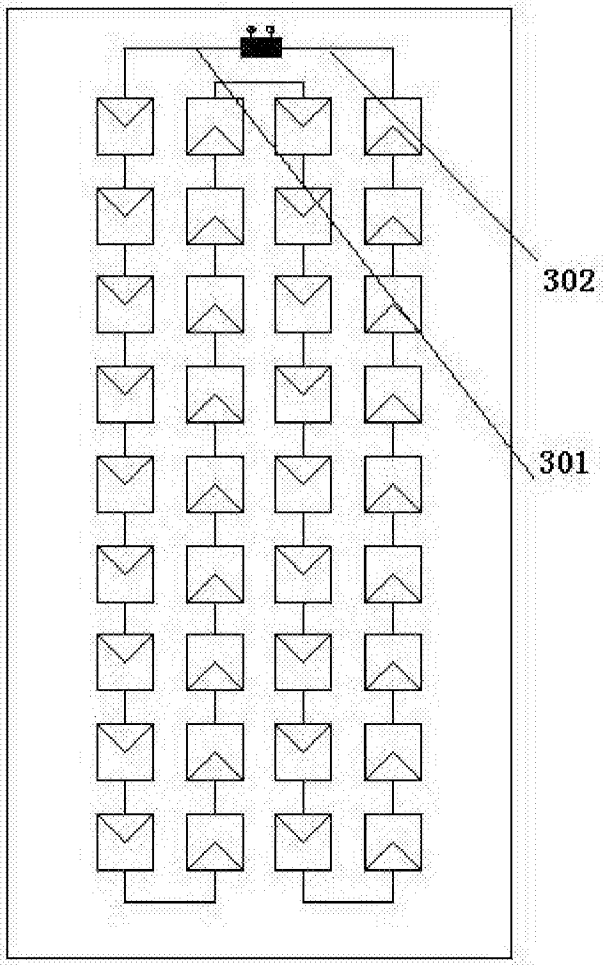


图3

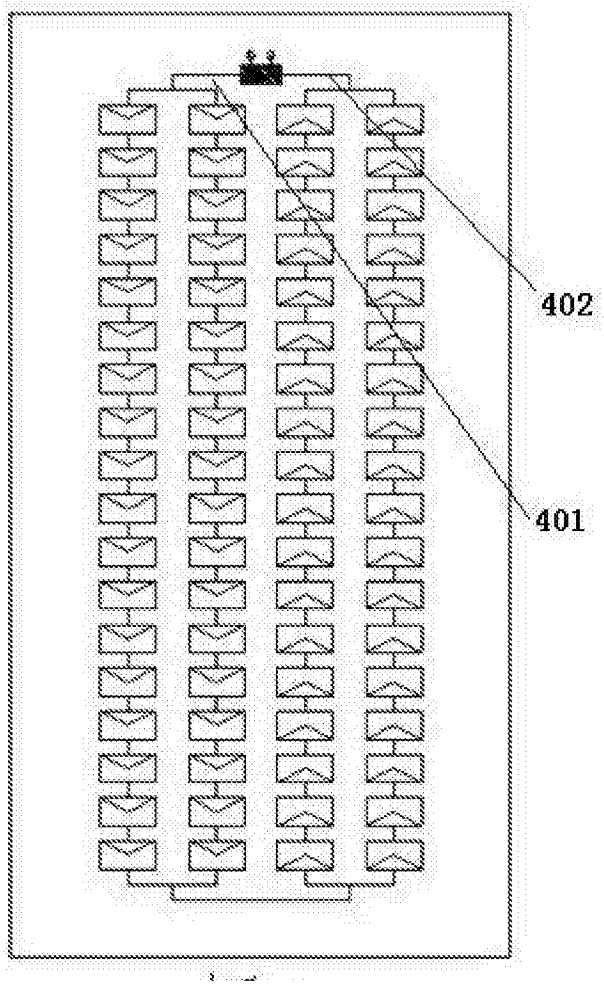


图4

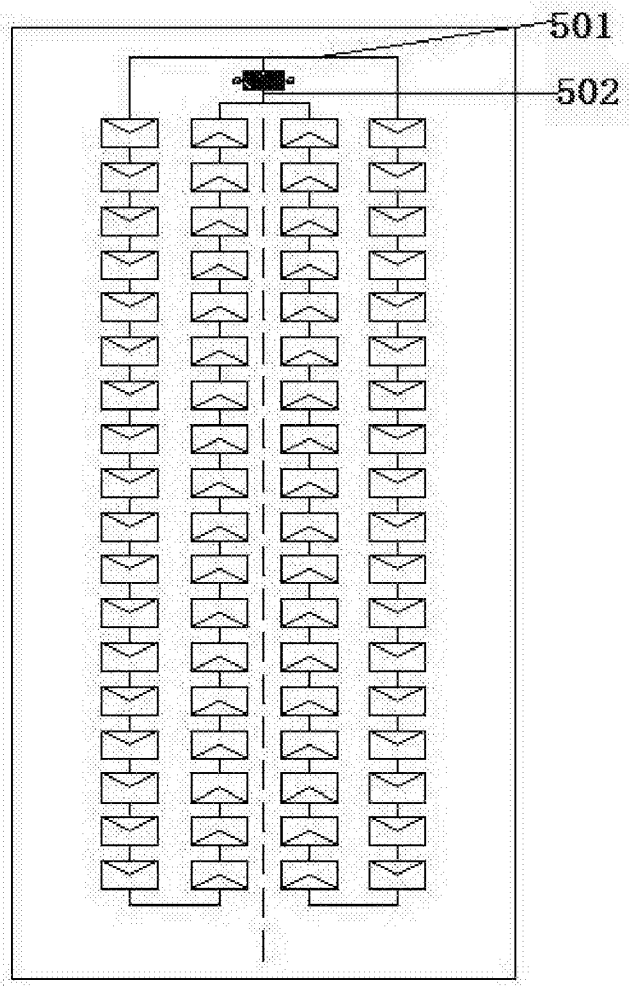


图5

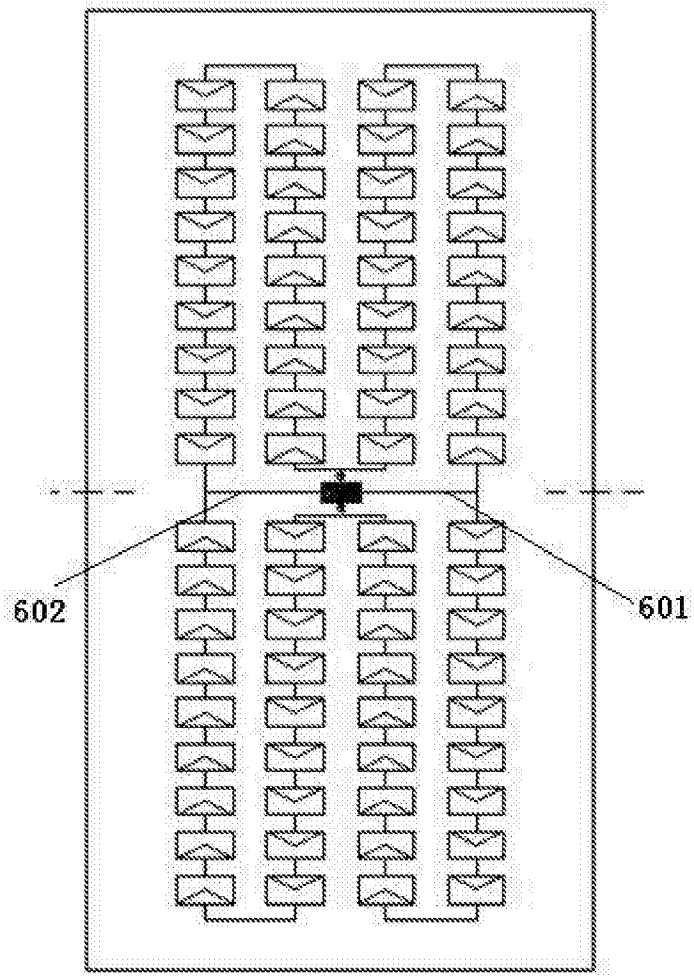


图6

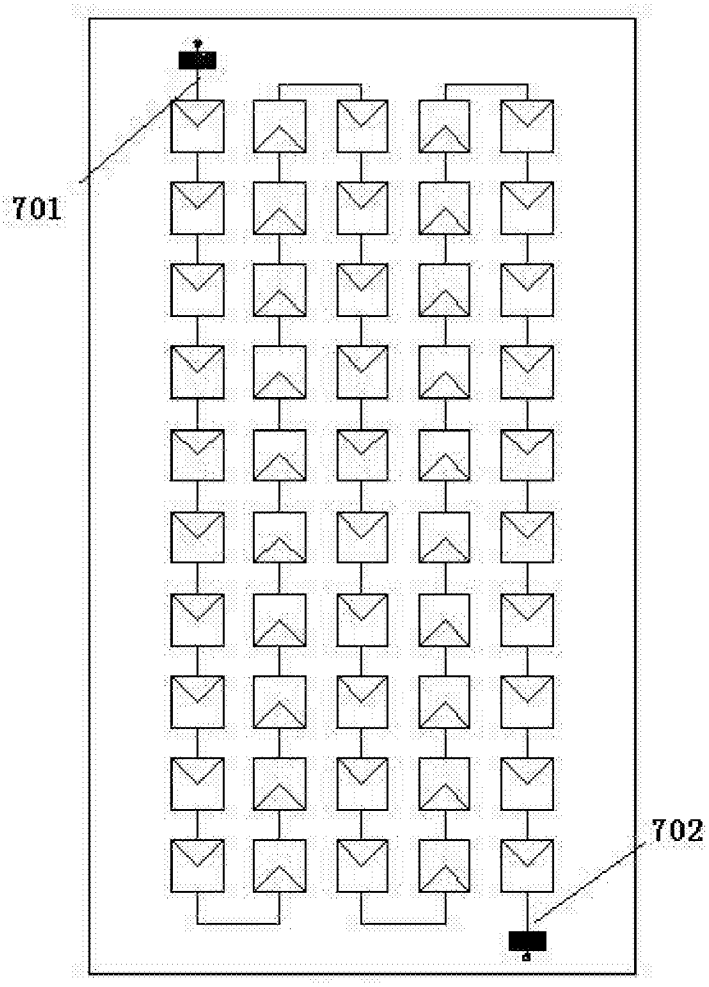


图7

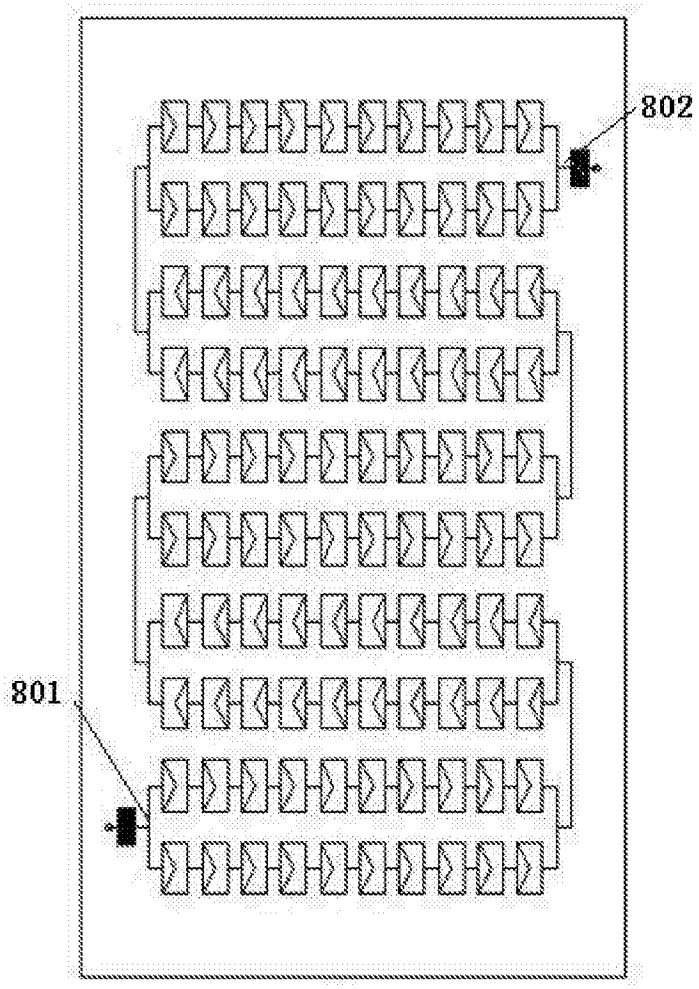


图8

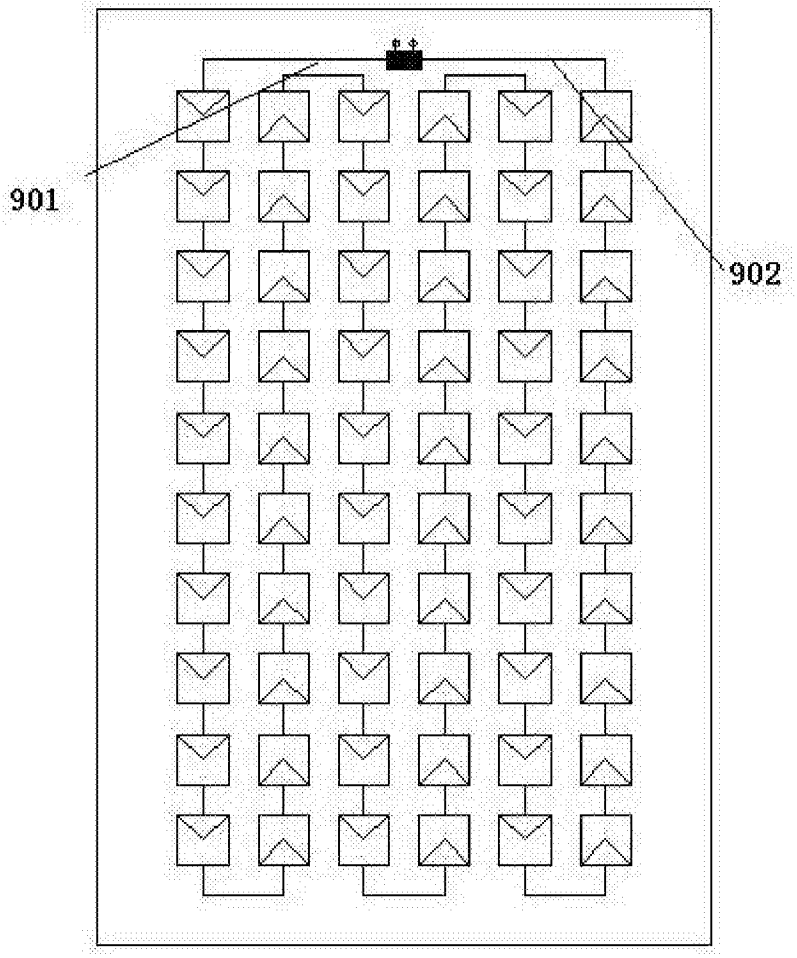


图9

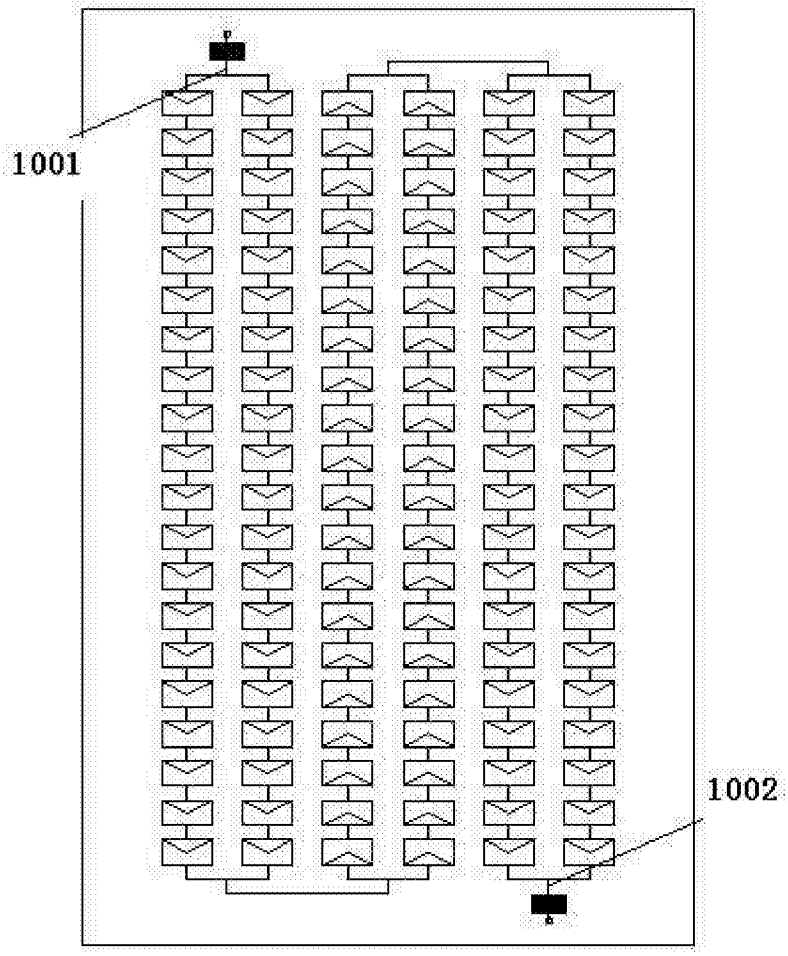


图10

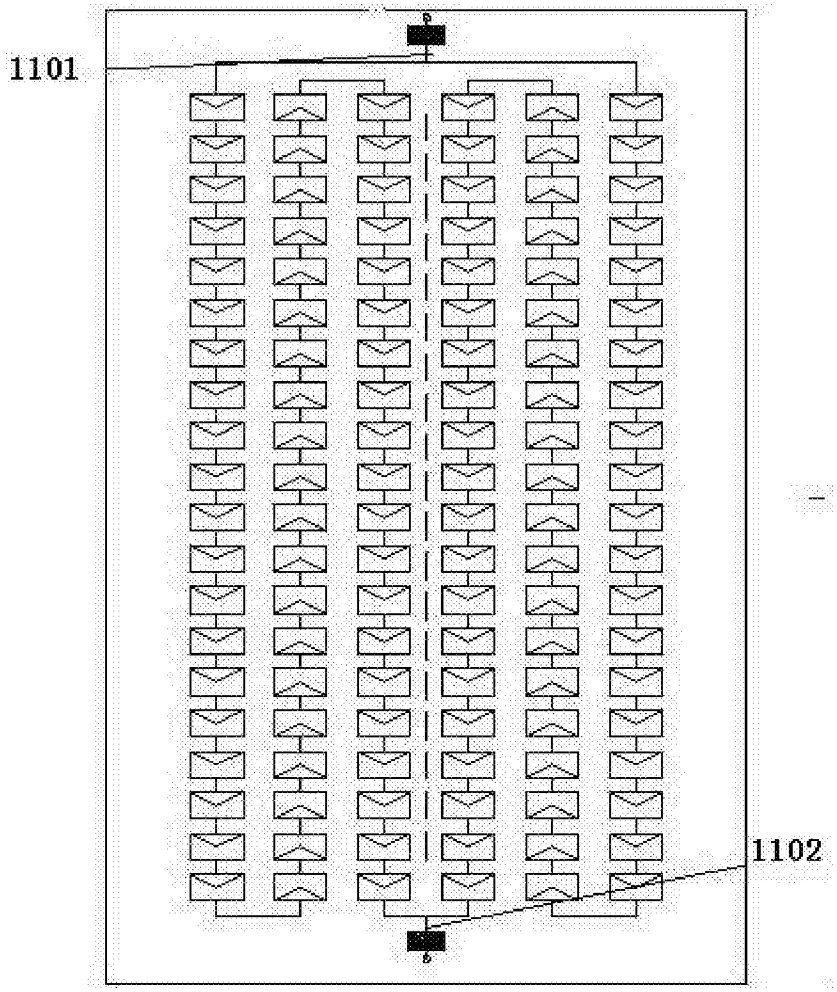


图11

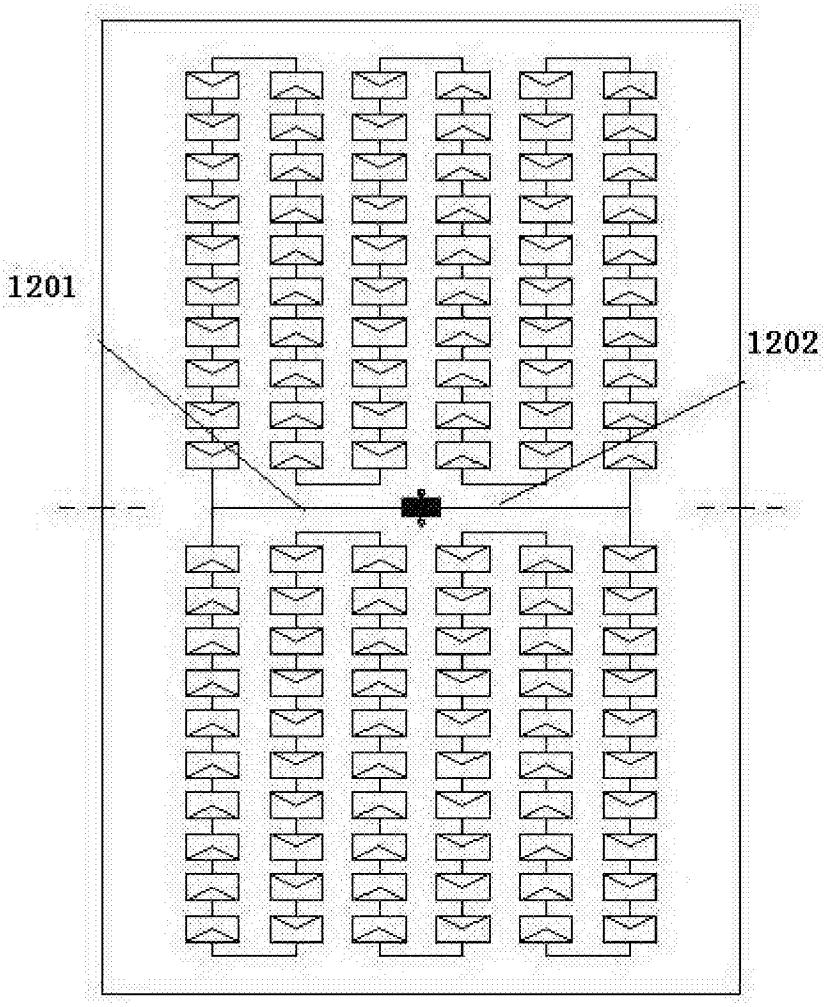


图12