(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106252444 A
(43)申请公布日 2016.12.21

(21)申请号 201610804800.8

(22)申请日 2016.09.06

(71)申请人 苏州阿特斯阳光电力科技有限公司
地址 215129 江苏省苏州市高新区鹿山路199号
申请人 常熟阿特斯阳光电力科技有限公司

(72)发明人 潘秀娟 董经兵 夏正月 许涛 邢国强

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 张海英 林波

(51)Int.Cl.
H01L 31/05(2014.01)
H01L 31/18(2006.01)

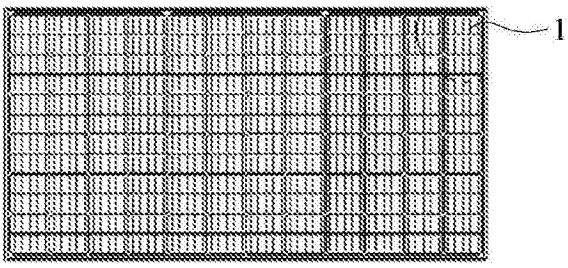
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种太阳能电池组件及制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种太阳能电池组件及制作方法，该太阳能电池组件包括多个太阳能电池串，多个所述太阳能电池串并联形成太阳能电池串组，每个所述太阳能电池串包括一个切片电池片或两个以上串联连接的切片电池片，所述切片电池片由整片太阳能电池片切割而成，其中，每个所述太阳能电池片切割形成n个所述切片电池片，且n大于2，每个所述太阳能电池片切割的方向为横向切割或斜向切割；每个所述太阳能电池串组中并联有m串所述太阳能电池串，且m小于n，m大于等于2。该太阳能电池组件及制作方法，能够有效提高输出功率，在一定程度上解决高功率组件的热斑问题，并且可以降低系统端线缆电学损失，提高组件发电能力。



CN 106252444 A

1.一种太阳能电池组件，其特征在于，包括多个太阳能电池串，多个所述太阳能电池串并联形成太阳能电池串组，每个所述太阳能电池串包括一个切片电池片(1)或两个以上串联连接的切片电池片(1)，所述切片电池片(1)由整片太阳能电池片切割而成，其中，

每个所述太阳能电池片切割形成n个所述切片电池片(1)，且n大于2，

每个所述太阳能电池片切割的方向为横向切割或斜向切割；

每个所述太阳能电池串组中并联有m串所述太阳能电池串，且m小于n，m大于等于2。

2.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，两个以上所述太阳能电池串组串联形成太阳能电池串阵，至少两个相邻的所述太阳能电池串组串联后并联有一二极管(2)。

3.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述切片电池片(1)的平面形状大致为长方形、正方形、梯形或三角形。

4.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述切片电池片(1)的受光面具有垂直于所述切片电池片(1)的非切割边的受光面汇流电极，所述切片电池片(1)的非受光面设置有背面汇流电极，所述背面汇流电极对应所述受光面汇流电极。

5.根据权利要求4所述的太阳能电池组件，其特征在于，

每个串联连接有两个以上所述切片电池片(1)的所述太阳能电池串中，前一个所述切片电池片(1)的所述受光面汇流电极通过互连器与相邻的后一个所述切片电池片(1)的所述背面汇流电极电连接。

6.根据权利要求5所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述互连器为焊带或者导电胶。

7.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述横向切割为：激光从所述太阳能电池片沿着垂直于其背面主栅的方向进行划片。

8.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述斜向切割为：激光从所述太阳能电池片沿着倾斜于其背面主栅的方向进行划片。

9.一种用于权利要求1-8任一项所述太阳能电池组件的制作方法，其特征在于，包括以下步骤：

S101、利用激光将整片太阳能电池片等分切割形成n个所述切片电池片(1)，每个所述太阳能电池片切割的方向为横向切割或斜向切割，且n大于2；

S102、将一个所述切片电池片(1)或者两个以上串联连接的所述切片电池片(1)作为太阳能电池串；

S103、将m个所述太阳能电池串并联形成太阳能电池串组，其中，m小于n，m大于等于2；

得到所述太阳能电池组件。

一种太阳能电池组件及制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能组件技术领域，尤其涉及一种太阳能电池组件及制作方法。

背景技术

[0002] 随着太阳能电池及组件技术的快速发展，高功率组件成为未来的趋势。但是高功率组件存在热斑风险，其功率越高风险越大。为降低组件热斑风险，常用的方式有以下三种，1)减小单位二极管保护的电池片数量；2)减小单位串电池片的工作电流和功率；3)控制电池的漏电流。其中，减小单位二极管保护的电池片数量则需增加二极管数量，改变组件的连接方式，并且汇流条的一极需延长并且穿过电池串背面与另一极之间连接二极管，因而增加操作难度；而控制电池片漏电流却只能在一定范围内对热斑温度进行微调，当电池片功率高到一定程度后将达不到控制热斑风险的目的；所以，减小单位串电池片工作电流和功率成为比较可行的方案，具体可通过将电池片等分划片，并通过合适的电路连接方式连接。

[0003] 目前，常用的方式是将电池片切片成N分，通过N个并联结构来实现等同数量整片电池组件相同的输出电流电压。但随着电池片电流越来越高，在组件汇流条，接线盒以及系统端线缆电学损耗将会越来越大，一定程度上降低组件功率及组件在系统端的发电量，间接增加了系统端发电的成本，这又违背了降低组件LCOE的初衷。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种太阳能电池组件及制作方法，能够有效提高组件输出功率，降低组件在系统端线缆等电子器件的电学损耗，提高组件发电能力，并且在一定程度上可解决高功率组件的热斑问题。

[0005] 为达此目的，本发明采用以下技术方案：

[0006] 一种太阳能电池组件，包括多个太阳能电池串，多个所述太阳能电池串并联形成太阳能电池串组，每个所述太阳能电池串包括一个切片电池片或两个以上串联连接的切片电池片，所述切片电池片由整片太阳能电池片切割而成，其中，

[0007] 每个所述太阳能电池片切割形成n个所述切片电池片，且n大于2，

[0008] 每个所述太阳能电池片切割的方向为横向切割或斜向切割；

[0009] 每个所述太阳能电池串组中并联有m串所述太阳能电池串，且m小于n，m大于等于2。

[0010] 优选的，两个以上所述太阳能电池串组串联形成太阳能电池串阵，至少两个相邻的所述太阳能电池串组串联后并联有一二极管。

[0011] 优选的，所述切片电池片的平面形状大致为长方形、正方形、梯形或三角形。

[0012] 优选的，所述切片电池片的受光面具有垂直于所述切片电池片的非切割边的受光面汇流电极，所述切片电池片的非受光面设置有背面汇流电极，所述背面汇流电极对应所述受光面汇流电极。

[0013] 优选的，每个串联连接有两个以上所述切片电池片的所述太阳能电池串中，前一个所述切片电池片的所述受光面汇流电极通过互连器与相邻的后一个所述切片电池片的所述背面汇流电极电连接。

[0014] 优选的，所述互连器为焊带或者导电胶。

[0015] 优选的，所述横向切割为：激光从所述太阳能电池片沿着垂直于其背面主栅的方向进行划片。

[0016] 优选的，所述斜向切割为：激光从所述太阳能电池片沿着倾斜于其背面主栅的方向进行划片。

[0017] 一种用于所述太阳能电池组件的制作方法，包括以下步骤：

[0018] S101、利用激光将整片太阳能电池片等分切割形成n个所述切片电池片，每个所述太阳能电池片切割的方向为横向切割或斜向切割，且n大于2；

[0019] S102、将一个所述切片电池片或者两个以上串联连接的所述切片电池片作为太阳能电池串；

[0020] S103、将m个所述太阳能电池串并联形成太阳能电池串组，其中，m小于n，m大于等于2；

[0021] 得到所述太阳能电池组件。

[0022] 本发明的有益效果为：

[0023] 本发明的太阳能电池组件及制作方法，制作容易，结构简单，能够有效提高组件输出功率，降低系统端线缆的电学损耗，有效提高组件发电能力，并且在一定程度上解决高功率组件的热斑问题，并且在保证高功率的同时，降低了单片组件的输出电流，减少线阻损耗，从而提高组件的输出功率，另外在系统端，因组件串组电流与常规组件相比降低，从而可降低系统端线缆的电学损耗，间接提高组件的发电量，最终达到降低组件LCOE成本的目的。

附图说明

[0024] 图1是本发明的太阳能电池组件的整体结构示意图。

[0025] 图2是本发明的太阳能电池组件的太阳能电池片切片方式一的结构示意图。

[0026] 图3是本发明的太阳能电池组件的太阳能电池片切片方式二的结构示意图。

[0027] 图4是本发明的太阳能电池组件的一种实施例的内部线路连接示意图。

[0028] 图5是本发明的太阳能电池组件的另一种实施例的内部线路连接示意图。

[0029] 图6是本发明的太阳能电池组件的再一种实施例的内部线路连接示意图。

[0030] 图中：1-切片电池片；2-二极管；3-正极；4-负极。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图1-6并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0032] 如图1所示，本发明提供了一种太阳能电池组件，包括多个太阳能电池串，多个所述太阳能电池串并联形成太阳能电池串组，每个所述太阳能电池串包括一个切片电池片1或两个以上串联连接的切片电池片1，所述切片电池片1由整片太阳能电池片切割而成，其中，每个所述太阳能电池片切割形成n个所述切片电池片1，且n大于2，每个所述太阳能电池

片切割的方向为横向切割或斜向切割;每个所述太阳能电池串组中并联有m串所述太阳能电池串,且m小于n,m大于等于2。

[0033] 在本发明中,将整片的太阳能电池片进行n等分划片,优选的,被划分后的所述切片电池片1的平面形状大致为长方形、正方形、梯形或三角形;并且在系统端电子元器件承载范围内,进行电路连接设计,实现切片电池片1并联列数m与切片等分数n不等,尤其是当m小于n,且m大于等于2时,能够有效提高组件输出功率,并且一定程度上可降低组件热斑温度,并且可降低组件输出电流,减少线阻损耗,从而提高组件在系统端的发电能力。在。

[0034] 进一步地,两个以上所述太阳能电池串组串联形成太阳能电池串阵,至少两个相邻的所述太阳能电池串组串联后并联有一二极管2。在太阳能电池串阵中通过二极管进行电路保护,从而提高电路可靠性和稳定性。

[0035] 特别地,在本实施例中,每个所述太阳能电池片切割的方向为横向切割或斜向切割。

[0036] 如图2所示,所述横向切割为:激光从所述太阳能电池片沿着垂直于其背面主栅的方向进行划片。具体地,在本实施例中,可以通过B-B的连线方向来进行切割。

[0037] 如图3所示,所述斜向切割为:激光从所述太阳能电池片沿着倾斜于其背面主栅的方向进行划片。具体地,在本实施例中,可以通过C-C的连线方向来进行切割。

[0038] 无论哪种切割方式,切割后的切片电池片1为整片的太阳能电池片的1/n,其中n是2以上的数,可为整数,也可为小数;优选的,所述切片电池片1的受光面具有垂直于所述切片电池片1的非切割边的受光面汇流电极,所述切片电池片1的非受光面设置有背面汇流电极,所述背面汇流电极对应所述受光面汇流电极。其中,切片电池片1的非切割边是指切片过程中没有被切割且保留太阳能电池片原有完整边的一边。进一步优选的,优选的,每个串联连接有两个以上所述切片电池片1的所述太阳能电池串中,前一个所述切片电池片1的所述受光面汇流电极通过互连器与相邻的后一个所述切片电池片1的所述背面汇流电极电连接。更进一步优选的,所述互连器为焊带或者导电胶。

[0039] 通过上述的方式形成的太阳能电池组件中,m/n的比值最优值,直接影响系统端的所有电子元器件的匹配度以及LCOE成本。当m小于n且m大于等于2时,比传统m=n的连接方式功率更高,并且在保证高功率的同时降低了单片组件的输出电流,减少系统端组件组串之间的线阻损耗,从而提高组件的室外发电能力,间接降低组件LCOE成本。

[0040] 另外,本发明还提供了一种用于所述太阳能电池组件的制作方法,包括以下步骤:

[0041] S101、利用激光将整片太阳能电池片等分切割形成n个所述切片电池片1,每个所述太阳能电池片切割的方向为横向切割或斜向切割,且n大于2;

[0042] S102、将一个所述切片电池片1或者两个以上串联连接的所述切片电池片1作为太阳能电池串;

[0043] S103、将m个所述太阳能电池串并联形成太阳能电池串组,其中,m小于n,m大于等于2;

[0044] 得到所述太阳能电池组件。

[0045] 进一步地,S103之后还包括:

[0046] S104、将多个所述太阳能电池串组串联形成太阳能电池串阵;

[0047] S105、至少两个相邻的所述太阳能电池串组串联后并联一所述二极管2;

[0048] 得到所述太阳能电池组件。

[0049] 下面，通过具体的连接，来进一步说明本发明的太阳能电池组件的性能。

[0050] 例一、如图4所示，以正方形整片太阳能电池片，156mm*156mm的5主栅单晶电池为例。

[0051] 整片的太阳能电池片利用激光沿着垂直于电池片背面主栅方向进行划片，将太阳能电池片等分为156*52mm的3个切片电池片1。

[0052] 利用焊带焊接或者导电胶等连接器将12片切片电池片1进行串联形成太阳能电池串，其中，切片电池片的放置，可将切口对着放置，也可将切口朝着其他方向放置，一共串联18串太阳能电池串；

[0053] 将其中任意2串太阳能电池串进行并联连接，形成9个太阳能电池串组；

[0054] 将9个太阳能电池串组通过汇流条进行串联，连接成一个太阳能电池串阵，也即等效于72片的组件；

[0055] 其中两个太阳能电池串组串联后并联一个二极管2，通过5个二极管2对电路进行保护即可，最终形成的太阳能电池组件，通过首末位置的太阳能电池串组的正极3和负极4实现与外部连接；对应于两个二极管2，太阳能电池组件的背面使用两个分体的接线盒，可简化电路连接方式，降低线缆长度。

[0056] 例二、如图5所示，以正方形整片太阳能电池片片，156mm*156mm的5主栅单晶电池为例。

[0057] 整片的太阳能电池片利用激光沿着垂直于电池片背面主栅方向进行划片，将太阳能电池片等分为156*52mm的3个切片电池片1。

[0058] 利用焊带焊接或者导电胶等连接器将108片切片电池片1先进行串联形成太阳能电池串，其中，每个太阳能电池串排列成12列，切片电池片1的放置，可将切口对着放置，也可将切口朝着其他方向放置，一共形成两串太阳能电池串；

[0059] 将2串太阳能电池串进行并联连接，形成太阳能电池串组，也即等效于72片的组件；

[0060] 每个太阳能电池串中，相邻2列(也即串联的12个切片电池片1)的切片电池片并联一个二极管2，且二极管位于两个太阳能电池串组的中心线上，通过12个二极管2对电路进行保护即可，最终形成的太阳能电池组件，通过首末位置的太阳能电池串组的正极3和负极4实现与外部连接。

[0061] 例三、如图6所示，以非正方形整片电池片，158mm*156mm的4主栅单晶电池为例。

[0062] 整片的太阳能电池片利用激光沿着垂直于电池片背面主栅方向进行划片，将太阳能电池片等分为158*52mm的3个切片电池片1。

[0063] 每个切片电池片1作为一个太阳能电池串，利用焊带焊接或者导电胶等连接器将2个太阳能电池串的2片切片电池片1进行并联形成太阳能电池串组，其中，切片电池片的放置，可将切口对着放置，也可将切口朝着其他方向放置，一共形成并联108个太阳能电池串组；

[0064] 将108个太阳能电池串组全部串联，连接成一个太阳能电池串阵，其中9个太阳能电池串组进行串联形成一列，共形成12列，也即等效于72片的组件；

[0065] 其中相邻两列切片电池片并联一个二极管2，通过6个二极管2对电路进行保护即

可，最终形成的太阳能电池组件，通过首末位置的太阳能电池串组的正极3和负极4实现与外部连接。

[0066] 该发明上述的连接，均为m小于n的连接方式，相比m＝n的连接方式，其功率增益基础上，因主线路上电流降低1-m/n，且电流电压失配损失较m＝n小，可提高0.3％以上，见下表。

[0067] 表一本发明与传统m＝n的方式比较

[0068]

组别	ΔPmax (W)	ΔVoc (V)	ΔIsc (A)	ΔFF (%)	ΔRs （Ohm）	ΔCTM
m=n=3	11	-0.03	0.054	2.1%	-140	3.20%
n=3，m=2	12	-0.015	0.06	2.4%	-150	3.50%

[0069] 另外，因组件输出电流降低，导致系统端线缆上及相应设备上电子元器件的电学损耗降低，可提高组件的室外发电能力。

[0070] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理，而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释，本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式，这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

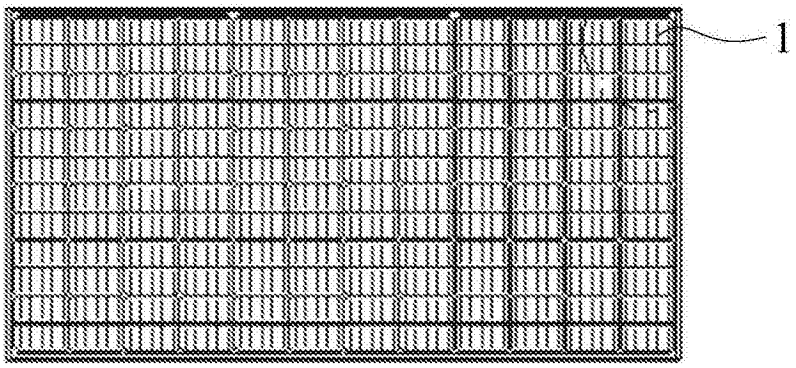


图1

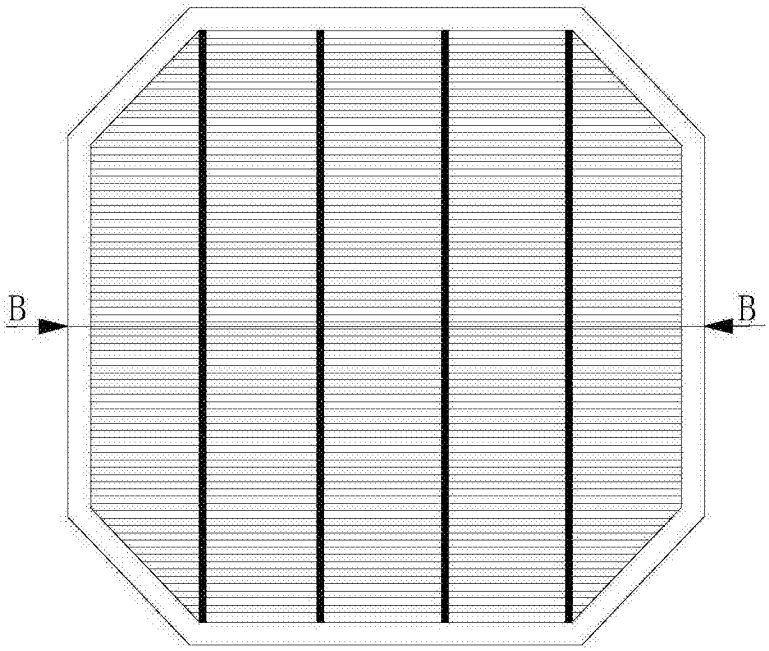


图2

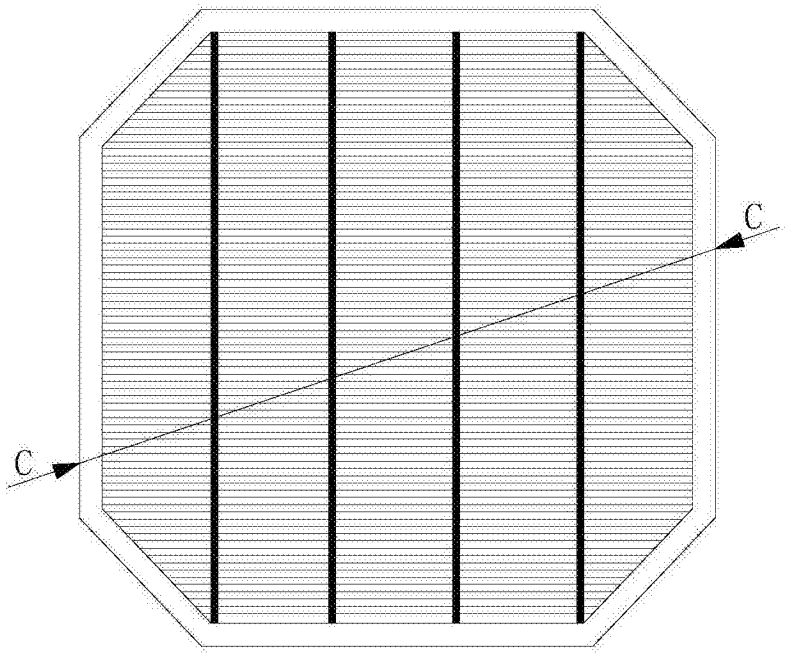


图3

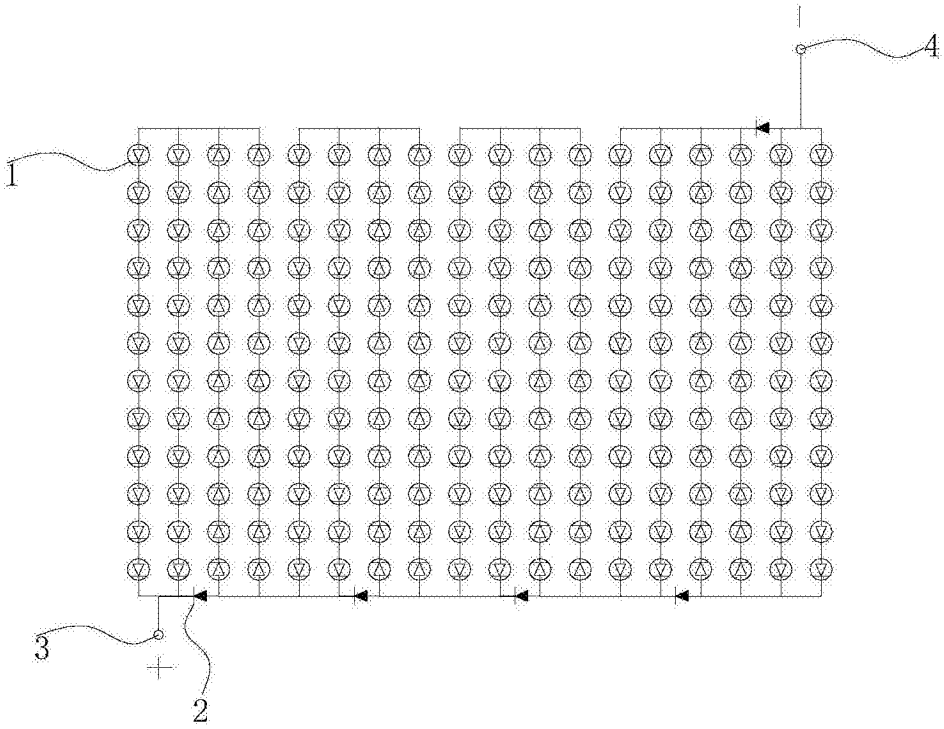


图4

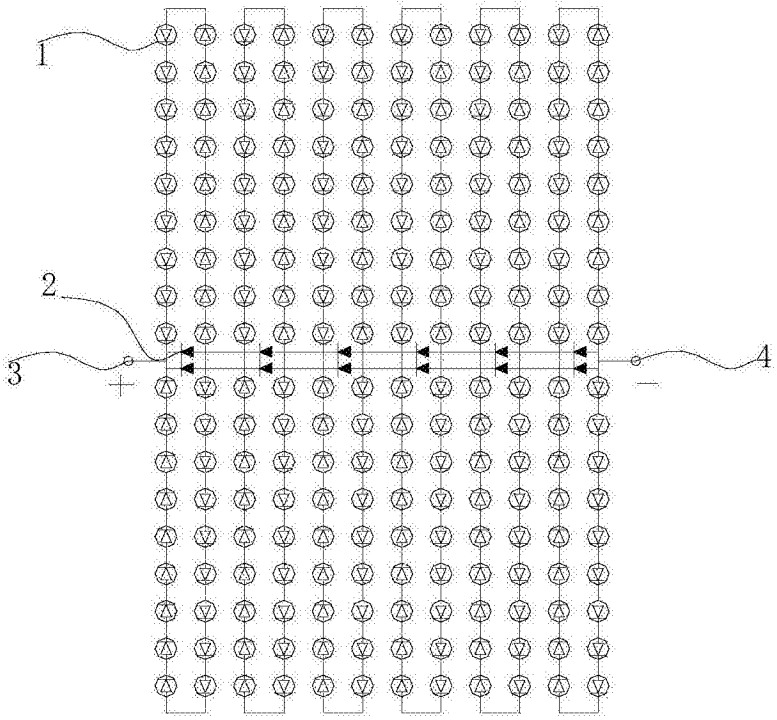


图5

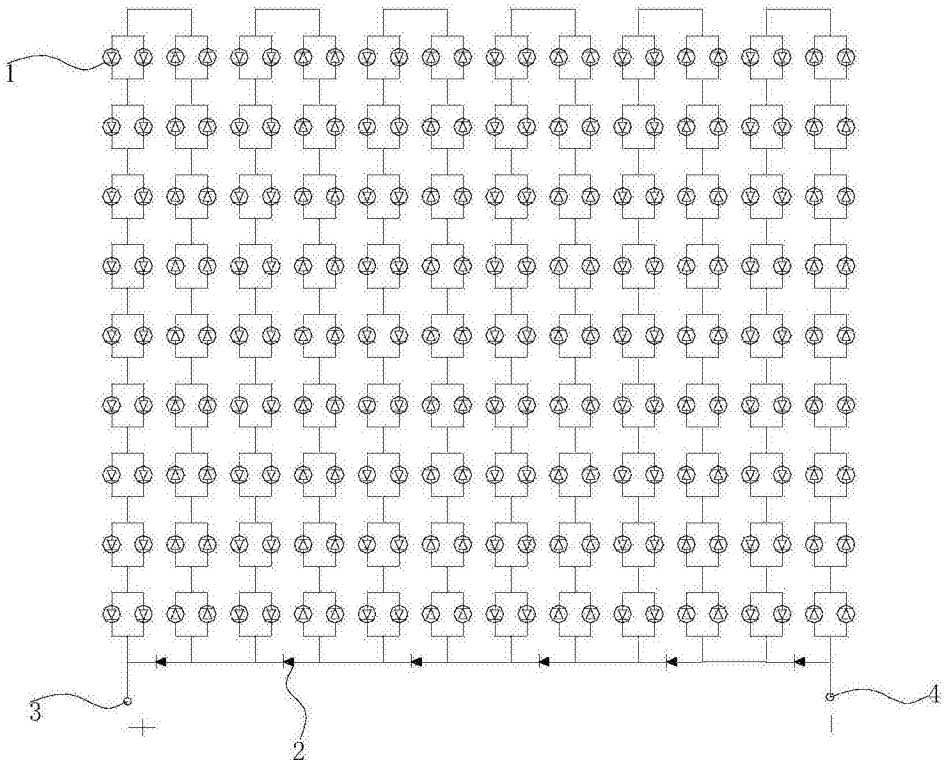


图6