(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111640812 B
(45)授权公告日 2023.02.28

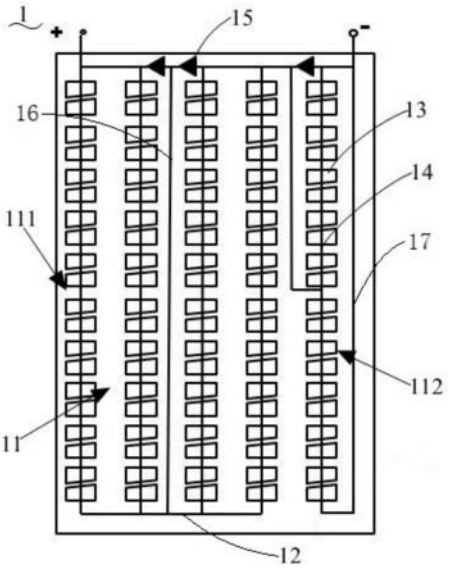
(21)申请号 202010462918.3
(22)申请日 2017.12.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111640812 A
(43)申请公布日 2020.09.08
(62)分案原申请数据
201711490232.X 2017.12.30
(73)专利权人 苏州阿特斯阳光电力科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市高新区鹿山路199号
专利权人 常熟阿特斯阳光电力科技有限公司
阿特斯阳光电力集团股份有限公司
(72)发明人 邓士锋 董经兵 夏正月 许涛 邢国强
(74)专利代理机构 北京景闻知识产权代理有限公司 11742
专利代理师 卢春燕
(51)Int.Cl.
H01L 31/05(2014.01)
(56)对比文件
CN 104617169 A,2015.05.13
CN 104282802 A,2015.01.14
CN 107275420 A,2017.10.20
CN 205428966 U,2016.08.03
CN 104835874 A,2015.08.12
CN 103311349 A,2013.09.18
CN 106252446 A,2016.12.21
CN 203339197 U,2013.12.11
CN 205355205 U,2016.06.29
CN 103165701 A,2013.06.19
CN 206727092 U,2017.12.08
CN 206259375 U,2017.06.16 (续)
审查员 柴春英
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

光伏组件

(57)摘要

本发明公开了一种光伏组件，所述光伏组件包括：电池片阵列，电池片阵列包括串联连接的N组电池串模组，其中第N组电池串模组为一串母单元串，第N组所述电池串模组的所述母单元串的两端连接有第一汇流条，其余每组电池串模组包括并联连接的m串母单元串，所述m串母单元串中的每一母单元串包括串联连接的A片太阳能电池片；所述第N组电池串模组中的母单元串包括并联连接的m个子单元串，每一子单元串包括串联连接的B片太阳能电池片，所述子单元串的电池片数量B是母单元串的太阳能电池片数量A的1/m，B＝A/m；其中N为大于等于2的整数，m为大于等于2的整数。根据本发明的光伏组件，在保证输出电流稳定的同时，减小电路的内损，提高整体功率。



CN 111640812 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

CN 106252444 A,2016.12.21
KR 101788160 B1,2017.11.15
US 2017301802 A1,2017.10.19
US 2017062630 A1,2017.03.02
EP 3200241 A1,2017.08.02
JP 2015228724 A,2015.12.17
KR 20170013745 A,2017.02.07
EP 2835834 A2,2015.02.11
JP 2016164943 A,2016.09.08
WO 2014097490 A1,2014.06.26
KR 101743640 B1,2017.06.05
US 2015243822 A1,2015.08.27

1.一种光伏组件,其特征在于,包括:

电池片阵列,所述电池片阵列由N组电池串模组串联连接而成,其中第N组电池串模组为一串母单元串,所述第N组所述电池串模组的所述母单元串的两端连接有第一汇流条,其余每组电池串模组由m串母单元串并联连接而成,所述m串母单元串中的每一母单元串由A片太阳能电池片串联连接而成;所述第N组电池串模组中的母单元串由m个子单元串并联连接而成,每一子单元串由B片太阳能电池片串联连接而成,所述子单元串的电池片数量B是母单元串的太阳能电池片数量A的1/m,B＝A/m;其中N为大于等于2的整数,m为大于等于2的整数;

N组所述电池串模组沿与光伏组件的串排布方向垂直的模组排布方向排列,所述第N组所述电池串模组的m个所述子单元串沿所述串排布方向排列,其余每组所述电池串模组的m串母单元串沿所述模组排布方向排列,其余每组所述电池串模组的每一串所述母单元串中的A片所述太阳能电池片沿所述串排布方向排列,每个所述子单元串中的B片所述太阳能电池片沿所述串排布方向排列。

2.根据权利要求1所述的光伏组件,其特征在于,第N组所述电池串模组设在其余所述电池串模组的同一侧。

3.根据权利要求1所述的光伏组件,其特征在于,进一步包括:

多个汇流条,其中两个所述汇流条分别位于N组所述电池串模组的在串排布方向上的两侧,除所述第N组所述电池串模组之外的其余每组所述电池串模组的m串所述母单元串通过所述其中两个所述汇流条并联连接,另一所述汇流条的一端与所述其中两个所述汇流条中的其中一个相连、另一端连接在相邻两个所述子单元串之间以实现相邻两个所述子单元串之间的并联连接。

4.根据权利要求3所述的光伏组件,其特征在于,除所述第N组所述电池串模组之外的其余每组所述电池串模组反向并联一个旁路二极管。

5.根据权利要求4所述的光伏组件,其特征在于,多个所述旁路二极管位于N组所述电池串模组的在所述串排布方向上的同一侧。

6.根据权利要求1-5中任一项所述的光伏组件,其特征在于,每个所述太阳能电池片具有相互垂直的长边和短边,所述短边的延伸方向与串排布方向相同;每个所述太阳能电池片还包括与所述长边相对设置的第三边,所述第三边与所述短边之间的夹角大于45度且小于135度。

7.根据权利要求6所述的光伏组件,其特征在于,所述第三边与所述短边之间的夹角为90度时,所述太阳能电池片长边和短边的长度比值为m。

8.根据权利要求1-5中任一项所述的光伏组件,其特征在于,所述电池片阵列由3组所述电池串模组串联连接而成,其中第3组所述电池串模组为1列母单元串,其余2组所述电池串模组由2列母单元串并联连接而成,所述第3组电池串模组的1列所述母单元串包括2个所述子单元串,所述子单元串的所述太阳能电池片数量是所述母单元串的所述太阳能电池片数量的1/2。

9.根据权利要求1-5中任一项所述的光伏组件,其特征在于,所述每串母单元串包括20或者24片相互连接的电池片。

10.根据权利要求1-5中任一项所述的光伏组件,其特征在于,沿串排布方向,相邻两片

所述太阳能电池片之间的间距为2～3mm。

11.根据权利要求1-5中任一项所述的光伏组件,其特征在于,相邻两串母单元串之间的间距为2～3mm。

12.根据权利要求1-5中任一项所述的光伏组件,其特征在于,所述太阳能电池片长边尺寸为156～170mm。

光伏组件

[0001] 本案是申请号为201711490232.X、申请日为2017年12月30日、发明创造名称为“光伏组件”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及太阳能电池技术领域，尤其是涉及一种光伏组件。

背景技术

[0003] 由于光伏组件市场需求的迅速增长及光伏组件技术的不断革新，光伏组件朝着更高功率的方向不断发展。图1是传统的光伏组件中基础太阳能电池片100’串联及汇流条120’的布置形态图，从图1中可以清楚看出，每一电池片100’相互连接后形成一串列，再通过下端的互联条110’将相邻的两串相互串联，在上端则借由另外的汇流条120’引出电池串外与旁路二极管130’连接。即传统的光伏组件通常是将整片的电池片焊接排串，基于传统光伏组件自身结构的限制，传统光伏组件的功率及转换效率低，因此，为解决传统光伏组件的功率及转换效率低的问题，切片光伏组件应运而生。

[0004] 具体来讲，切片光伏组件是将基础太阳能电池片100’，通过激光划片分成至少X片切片电池片，然后将切片电池片串联起来组成切片电池串，此时，每串切片电池串的电流为基础太阳能电池片的1/X；再以并联的方式将X串切片电池串并联形成电池片组，以并联的方式提高电压保证切片光伏组件的输出功率。由于切片光伏组件中电流减为原有的1/X，因此切片光伏组件可有效减小组件中电池片的电流失配，且电流在组件内部的自身损耗减少，使得与同版型的光伏组件(即传统光伏组件)相比，切片电池组件的输出功率要高出约10W，且有温度系数低，弱光好等优势；且从理论上讲，切片电池片越小与基础太阳能电池片100’相比，损耗越小，可有效提升切片光伏组件的输出功率，有利于切片光伏组件的推广及使用。

[0005] 同时，由于切片电池串的电流减小，为保证切片光伏组件的功率，切片电池串之间的串接结构也将随之发生改变，因此传统光伏组件电路中电池片的连接方式及电路结构已经不适合切片光伏组件的使用。

[0006] 有鉴于此，确有必要对光伏组件进行优化改进，以解决上述问题。

发明内容

[0007] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明的一个目的在于提出一种光伏组件，所述光伏组件在保证光伏组件输出电流稳定的基础上，减小光伏组件中电池片阵列的内损，提高光伏组件的整体功率。

[0008] 根据本发明实施例的光伏组件，包括：电池片阵列，所述电池片阵列由N组电池串模组串联连接而成，其中第N组电池串模组为一串母单元串，所述第N组所述电池串模组的所述母单元串的两端连接有第一汇流条，其余每组电池串模组由m串母单元串并联连接而成，所述m串母单元串中的每一母单元串由A片太阳能电池片串联连接而成；所述第N组电池

串模组中的母单元串由m个子单元串并联连接而成，每一子单元串由B片太阳能电池片串联连接而成，所述子单元串的电池片数量B是母单元串的太阳能电池片数量A的1/m，B＝A/m；其中N为大于等于2的整数，m为大于等于2的整数；N组所述电池串模组沿与所述光伏组件的串排布方向垂直的模组排布方向排列，所述第N组所述电池串模组的m个所述子单元串沿所述串排布方向排列，其余每组所述电池串模组的m串母单元串沿所述模组排布方向排列，其余每组所述电池串模组的每一串所述母单元串中的A片所述太阳能电池片沿所述串排布方向排列，每个所述子单元串中的B片所述太阳能电池片沿所述串排布方向排列。

[0009] 根据本发明的一些实施例，第N组所述电池串模组设在其余所述电池串模组的同一侧。

[0010] 根据本发明的一些实施例，所述光伏组件进一步包括：多个汇流条，其中两个所述汇流条分别位于N组所述电池串模组的在串排布方向上的两侧，除所述第N组所述电池串模组之外的其余每组所述电池串模组的m串所述母单元串通过所述其中两个所述汇流条并联连接，另一所述汇流条的一端与所述其中两个所述汇流条中的其中一个相连、另一端连接在相邻两个所述子单元串之间以实现相邻两个所述子单元串之间的并联连接。

[0011] 根据本发明的一些实施例，除所述第N组所述电池串模组之外的其余每组所述电池串模组反向并联一个旁路二极管。

[0012] 根据本发明的一些实施例，多个所述旁路二极管位于N组所述电池串模组的在所述串排布方向上的同一侧。

[0013] 根据本发明的一些实施例，每个所述太阳能电池片具有相互垂直的长边和短边，所述短边的延伸方向与串排布方向相同；每个所述太阳能电池片还包括与所述长边相对设置的第三边，所述第三边与所述短边之间的夹角大于45度且小于135度。

[0014] 根据本发明的一些实施例，所述第三边与所述短边之间的夹角为90度时，所述太阳能电池片长边和短边的长度比值为m。

[0015] 根据本发明的一些实施例，所述电池片阵列由3组所述电池串模组串联连接而成，其中第3组所述电池串模组为1列母单元串，其余2组所述电池串模组由2列母单元串并联连接而成，所述第3组电池串模组的1列所述母单元串包括2个所述子单元串，所述子单元串的所述太阳能电池片数量是所述母单元串的所述太阳能电池片数量的1/2。

[0016] 根据本发明的一些实施例，所述每串母单元串包括20或者24片相互连接的电池片。

[0017] 根据本发明的一些实施例，沿串排布方向，相邻两片所述太阳能电池片之间的间距为2～3mm。

[0018] 根据本发明的一些实施例，相邻两串母单元串之间的间距为2～3mm。

[0019] 根据本发明的一些实施例，所述太阳能电池片长边尺寸为156～170mm。

[0020] 本发明的有益效果是：本发明的光伏组件通过设置串联连接的电池串模组，并控制电池串模组中母单元串的数量及连接形式，在保证光伏组件输出电流稳定的基础上，减小光伏组件中电池片阵列的内损，提高光伏组件的整体功率，继而达到降低光伏组件的运行温度，减小光伏组件热斑效应的目的。

[0021] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0022] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图1是现有技术中光伏组件电池片阵列的结构示意图。

[0024] 图2是本发明光伏组件的结构示意图。

[0025] 图3是本发明光伏组件电池片阵列的结构示意图。

[0026] 图4是图3中太阳能电池片的结构示意图。

[0027] 图5是本发明光伏组件一较佳实施例的电池片阵列的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面详细描述本发明的实施例,参考附图描述的实施例是示例性的,下面详细描述本发明的实施例。

[0029] 下面参考图2-图5描述根据本发明实施例的光伏组件100。

[0030] 请参阅图2所示,本发明揭示的一种光伏组件100,包括电池片阵列1、分别设置在所述电池片阵列1两侧的第一封装层2及第二封装层3、贴近所述第一封装层2设置的透光受光层4以及贴近所述第二封装层3设置的背板5。

[0031] 请参阅图3及图4所示,所述电池片阵列1由N组电池串模组11通过汇流条12串联连接而成。其中,所述电池串模组11由若干片太阳能电池片13经互联条14和汇流条12形成,且每组所述电池串模组11均并联连接有旁路二极管15。

[0032] 所述第N组电池串模组11为一串母单元串111,第N组电池串模组11的母单元串111的两端连接有第一汇流条17,其余每组所述电池串模组11由m串母单元串111通过所述汇流条12并联连接而成;所述第N组电池串模组11中的母单元串111由m个子单元串112通过汇流条12并联连接而成,即在本发明中,所述第N组电池串模组11中子单元串112的数量与其余每组所述电池串模组11中母单元串111数量相等,且m为大于等于2的整数。

[0033] 例如,在图3和图5的示例中,第一汇流条17设置在上述第N组电池串模组11的母单元串111的远离其余的电池串模组11的一侧,也就是图3和图5中的最右侧。如此设置,第一汇流条17能够设置在上述第N组电池串模组11的母单元串111中多个电池片13之外,不会与电池片13相交,从而不会影响光伏组件100的正常工作,且对电池片13的整体占用空间无影响。

[0034] 所述第N组电池串模组11中,每一子单元串112由B片太阳能电池片13串联而成;其余所述m串母单元串111中的每一母单元串111由A片所述太阳能电池片13通过所述互联条14串联而成;进一步的,所述子单元串112中太阳能电池片13的数量B是母单元串111的太阳能电池片13数量A的1/m,即B=A/m。如此设置,减小了光伏组件100中电池片阵列1的内损,保证了光伏组件100的输出功率。

[0035] 结合图3和图5,根据本发明实施例的光伏组件100包括电池片阵列1,电池片阵列1由沿与光伏组件100的串排布方向垂直的模组排布方向排列的N组电池串模组11串联连接而成。第N组电池串模组11包括一串母单元串111,第N组电池串模组11的母单元串111由沿串排布方向排列的m个子单元串112并联连接而成,其余每组电池串模组由沿模组排布方向排列的m串母单元串111并联连接而成,其余每组电池串模组11的m串母单元串111中的每一

串由沿串排布方向排列的A片太阳能电池片13串联连接而成，每个子单元串112由沿串排布方向排列的B片太阳能电池片13串联连接而成，其中B＝A/m，N、m均为大于等于2的整数。

[0036] 需要说明的是，上述“串排布方向”可以理解为母单元串111中A片电池片13的排布方向(例如，图3和图5中的上下方向)，“模组排布方向”为与母单元串111中A片电池片13的排布方向相垂直的方向(例如，图3和图5中的左右方向)。

[0037] 在本发明的一些实施例中，参照图3和图5，光伏组件100进一步包括多个汇流条12。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0038] 其中两个汇流条12分别位于N组电池串模组11的在串排布方向上的两侧，其余每组电池串模组11的m串母单元串111通过上述其中两个汇流条12并联连接，另一汇流条12的一端(例如，图3和图5中的上端)与其中两个汇流条12中的其中一个相连、另一端(例如，图3和图5中的下端)连接在相邻两个子单元串112之间以实现相邻两个子单元串112之间的并联连接。

[0039] 例如，在图3和图5的示例中示出了三组电池串模组11和三个汇流条12，三个汇流条12可以包括第一子汇流条、第二子汇流条和第三子汇流条。其中，第一子汇流条位于电池片阵列1的上侧，第二子汇流条位于电池片阵列1的下侧，且第一子汇流条和第二子汇流条均沿模组排布方向延伸。第三子汇流条沿串排布方向延伸，且第三子汇流条的上端与第一子汇流条相连，第三子汇流条的下端连接在相邻两个子单元串112之间。由此，通过设置上述的多个汇流条12，可以很好地实现N组电池串模组11之间的串联连接，且可以实现上述其余每组电池串模组11的m串母单元串111之间的并联连接以及相邻两个子单元串112之间的并联连接，有利于降低设计和工艺难度，且结构简单。

[0040] 进一步地，如图3和图5所示，光伏组件100还包括至少一个跳线16，跳线16位于其余电池串模组11中的相邻两个之间，跳线16的两端分别与上述其中两个汇流条12相连，其余电池串模组11通过跳线16反向并联一个旁路二极管15。例如，结合图3和图5，跳线16沿串排布方向延伸，且跳线16的两端分别与第一子汇流条和第二子汇流条相连。图3和图5的示例中示出了三个旁路二极管15，位于光伏组件100左侧的两组电池串模组11通过跳线16分别反向并联一个旁路二极管15，三个旁路二极管15中的另外一个连接在第三组电池串模组11上的互联条14的上端与第三子汇流条的上端之间。由此，通过设置上述的跳线16，跳线16可以方便旁路二极管15的设置，从而可以在电池串模组11受到阴影遮挡时实现旁路功能，避免产生过热损坏光伏组件100。

[0041] 可选地，结合图3和图5，多个旁路二极管15位于N组电池串模组11的在串排布方向上的同一侧。如此设置，在保证旁路二极管15可以在电池串模组111受到阴影遮挡时实现很好的旁路功能的同时，使光伏组件100的结构简单，方便布置。

[0042] 在本发明中，相邻两串所述母单元串111之间的间距为2～3mm，所述每串母单元串111包括20片或者24片通过所述互联条14相互连接的太阳能电池片13，且沿所述互联条14延伸方向，相邻两片太阳能电池片13之间的间距为2～3mm。

[0043] 所述太阳能电池片13由平面形状是大致正方形的基础太阳能电池片(即图1中的电池片100')切割而成。所述太阳能电池片13的表面设置有与所述互联条14连接的主栅线131；所述太阳能电池片13还具有相互垂直的长边132和短边133，所述太阳能电池片132长边尺寸为156～170mm；所述短边133的延伸方向和所述互联条14的延伸方向相同；且所述主

栅线131与所述短边133平行;每一所述太阳能电池片13还包括与所述长边132相对设置的第三边134,所述第三边134与所述短边133之间的夹角α大于45度且小于135度。当所述第三边134与所述主栅线131的之间的夹角为90度时,所述太阳能电池片13的长边132和短边133的长度比值为m,即所述太阳能电池片13为矩形设置,如此设置,可方便太阳能电池片13的切割制备,同时便于焊接固定。

[0044] 需要说明的是,在本发明中,所述太阳能电池片13由基础太阳能电池片100'经二等分切割制得,即所述太阳能电池片13的尺寸为基础太阳能电池片100'的1/2,且此时,m=2,即在本发明中,所述第N组电池串模组11中子单元串112的数量、其余每组所述电池串模组11中母单元串111的数量与所述太阳能电池片13经等分切割的切割数相等,均为m。当然,对于基础太阳能电池片100'的切割不局限于二等分切割,还可以根据应用需要进行三等分(m=3)、四等分(m=4)切割,以进一步减小太阳能电池片13的功率损耗,提升光伏组件100的输出功率。

[0045] 请参阅图5所示,为本发明的一较佳实施例的电池片阵列1的结构示意图;在本实施例中,所述电池片阵列1'由3组(即N=3)电池串模组11'串联连接而成,其中第3组电池串模组11'为1列母单元串111',其余2组电池串模组11'分别由2列(m=2)母单元串111'并联连接而成;所述第3组电池串模组的1列母单元串111'分为2个相互并联连接的子单元串112',所述子单元串112'中太阳能电池片13的数量B是母单元串111'中太阳能电池片数量A的1/2。

[0046] 在本发明的一些实施例中,如图3和图5所示,第N组电池串模组11设在上述其余电池串模组11的同一侧。例如,在图3和图5的示例中示出了3组电池串模组11,第3组电池串模组11设在上述其余2组电池串模组11的右侧。这样,光伏组件100的电路设计简单,方便布置,且外形美观性较高。

[0047] 需要说明的是,在本发明的实施例光伏组件100中,仅以所述电池串模组11的组数N=3为例进行举例说明。当然在其他实施例中,所述光伏组件100中电池串模组11的组数N还可为其他大于等于2的正整数,所述电池串模组11的组数N的具体选值于此不予限制。

[0048] 综上所述,本发明的光伏组件100通过设置串联连接的电池串模组11,并控制电池串模组11中母单元串111的数量及连接形式,在保证光伏组件100输出电流稳定的基础上,减小光伏组件100中电池片阵列1的内损,提高光伏组件100的整体功率,继而达到降低光伏组件100的运行温度,减小光伏组件100热斑效应的目的。

[0049] 根据本发明实施例的光伏组件的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0050] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0051] 在本发明的描述中,“第一特征”、“第二特征”、“第三特征”可以包括一个或者更多个该特征

[0052] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发

明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

[0053] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

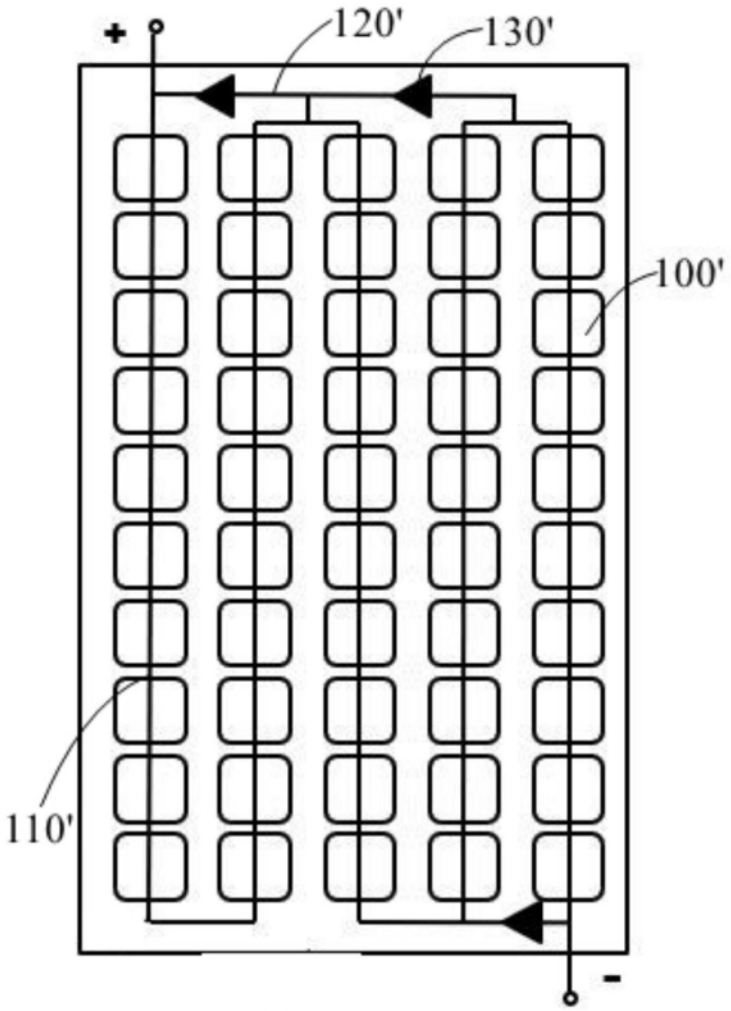


图1

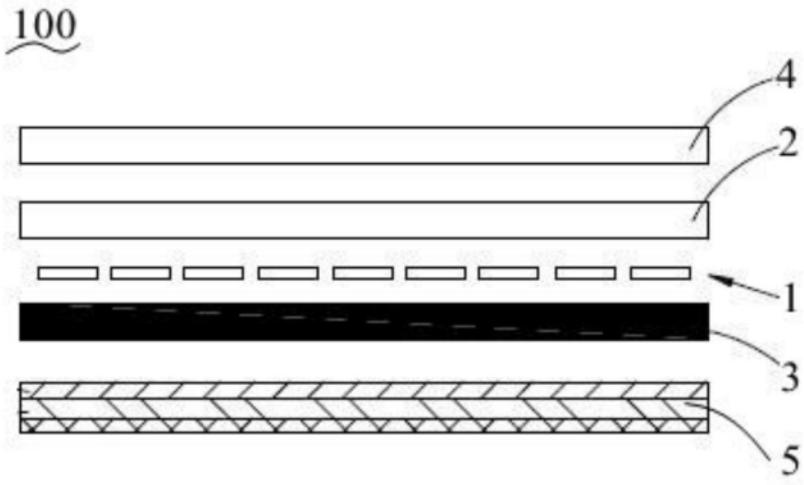


图2

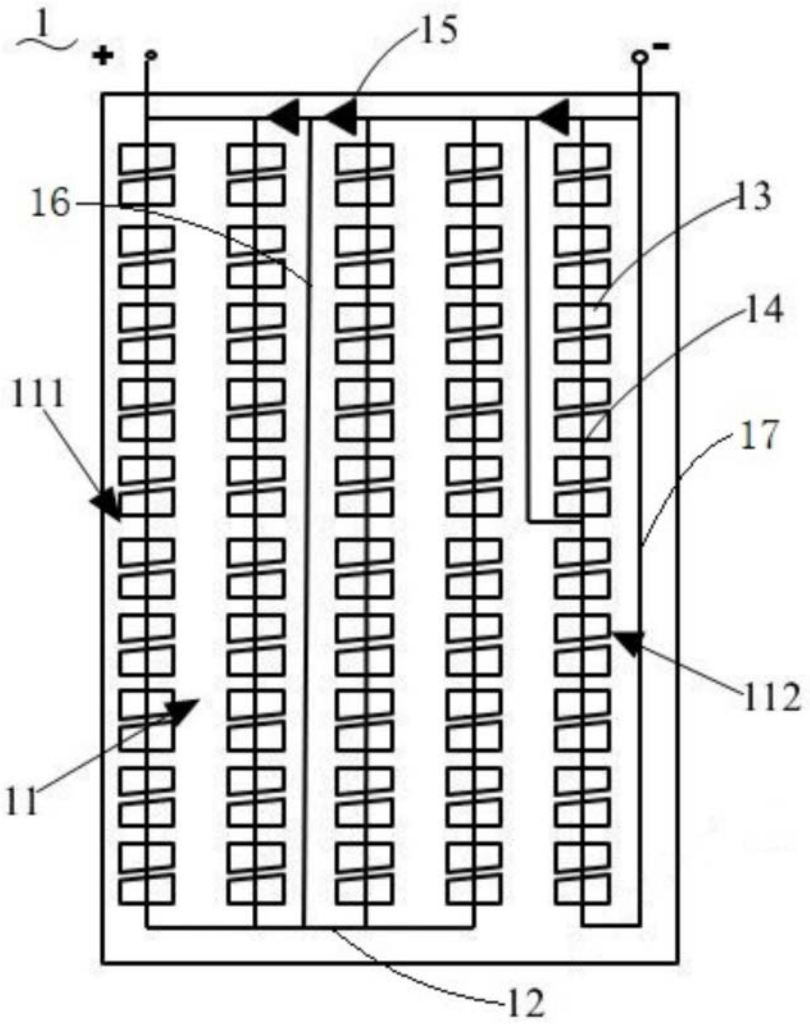


图3

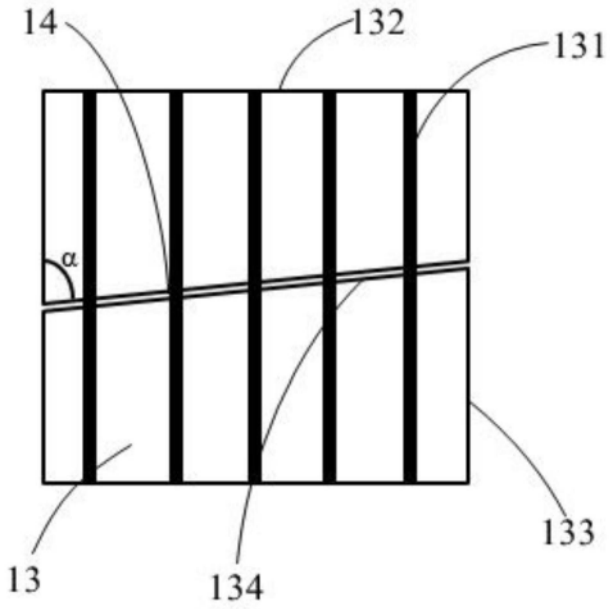


图4

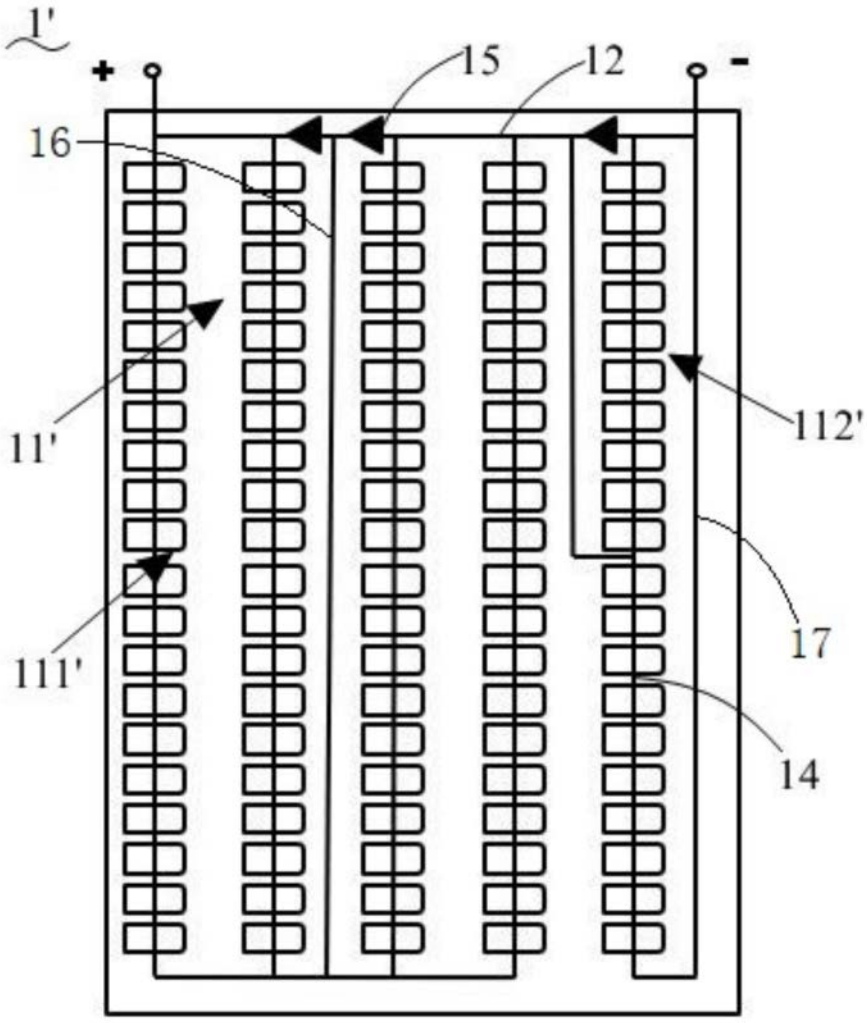


图5