(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 105932084 B
(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201610297962.7

(22)申请日 2016.05.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105932084 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(73)专利权人 协鑫集成科技股份有限公司
地址 201406 上海市奉贤区南桥镇江海经济园区
专利权人 协鑫集成科技(苏州)有限公司
苏州协鑫集成科技工业应用研究院有限公司
张家港协鑫集成科技有限公司

(72)发明人 张雨军 戴珍林 陈辉 吴正同 于松坤 黄强 郑加镇

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224
代理人 唐清凯

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

(56)对比文件
CN 203026514 U,2013.06.26,
CN 203026514 U,2013.06.26,
CN 105552155 A,2016.05.04,
CN 204067474 U,2014.12.31,
US 2010/0229942 A1,2010.09.16,
CN 103700801 A,2014.04.02,

审查员 许红波

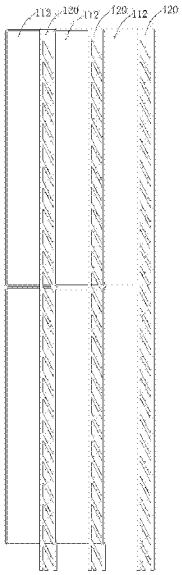
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

太阳能电池组件及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种太阳能电池组件及其制备方法。上述太阳能电池组件，包括电池组，电池组包括若干个联接的电池片，电池片按照成行成列的方式排布；在行方向上，相邻两个电池片采用连接件交叠串联；在列方向上，相邻两个电池片通过连接件并联。上述太阳能电池组件中，不仅能够提高太阳能电池组件的转化效率。同时，电池片与相邻的电池片均为电性连接，因此，本发明的太阳能电池组件中的每个电池片均为独立单元，即使由于物理或者弹性的变化导致某个电池片断裂或者相邻两个电池片分离，电流可流向与之相邻且并联的电池片，而不会对其余的电池片造成不良影响，有利于降低整个太阳能电池组件的功率损失。此外，还提供一种上述太阳能电池组件的制备方法。



CN 105932084 B

1.一种太阳能电池组件，包括电池组，其特征在于，所述电池组包括若干个联接的电池片，所述电池片按照成行成列的方式排布；

在行方向上，任意相邻两个所述电池片采用连接件交叠串联；

在列方向上，任意相邻两个所述电池片通过所述连接件并联；

所述电池片包括正面电极和背面电极；

所述连接件包括与所述正面电极相连的第一表面以及与所述背面电极相连的第二表面，所述第一表面上设置有交替排列的第一连接区域和第一非连接区域，所述第二表面上设置有交替是连接的第二连接区域和第二非连接区域，所述第一非连接区域在所述第一表面上的投影面积大于或者等于所述第二连接区域在所述第一表面上的投影面积；

所述正面电极与所述第一连接区域连接，所述背面电极与所述第二连接区域连接；

其中，所述第一表面和所述第二表面均为平面。

2.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述电池片为电池切割片，所述电池切割片由太阳能电池片切割而成。

3.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，在同一列中的所有所述电池片共用所述连接件。

4.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，在同一列中的所有所述电池片位于所述连接件的同一侧。

5.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述连接件呈片状，所述连接件的内部设置有用以连通所述连接件两侧表面的镂空孔。

6.根据权利要求5所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述连接件呈长条状，所述连接件的长边的边缘位置设置有若干个间隔排列的缺口，且所述缺口与所述镂空孔不相通。

7.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述第一连接区域在所述第一表面的投影为第一投影，所述第二连接区域在所述第一表面的投影为第二投影，所述第一投影与相邻所述第二投影的间隔为1mm～20mm。

8.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述正面电极和所述背面电极均沿所述电池片的长度方向延伸，且所述第一非连接区域和所述第二非连接区域上分别设置有第一阻隔焊接层和第二阻隔焊接层。

9.根据权利要求1所述的太阳能电池组件，其特征在于，所述正面电极和所述背面电极均沿所述电池片的长度方向延伸，所述正面电极上设置有交替排列的第三连接区域和第三非连接区域，所述背面电极上设置有交替排列的第四连接区域和第四非连接区域；

所述第三连接区域与所述第一连接区域连接，所述第四连接区域与所述第二连接区域连接，所述第三非连接区域和所述第四非连接区域上分别设置有第三阻隔焊接层和第四阻隔焊接层。

10.一种太阳能电池组件的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：

提供若干个电池片和若干个连接件；

将所述若干个电池片与所述若干个连接件联接，得到电池组，所述电池组中，所述电池片按照成行成列的方式排布；在行方向上，任意相邻两个所述电池片采用连接件交叠串联；在列方向上，任意相邻两个所述电池片通过所述连接件并联；

其中，所述电池片包括正面电极和背面电极；

所述连接件包括与所述正面电极相连的第一表面以及与所述背面电极相连的第二表面，所述第一表面上设置有交替排列的第一连接区域和第一非连接区域，所述第二表面上设置有交替是连接的第二连接区域和第二非连接区域，所述第一非连接区域在所述第一表面上的投影面积大于或者等于所述第二连接区域在所述第一表面上的投影面积；

所述正面电极与所述第一连接区域连接，所述背面电极与所述第二连接区域连接；

其中，所述第一表面和所述第二表面均为平面。

11.根据权利要求10所述的太阳能电池组件的制备方法，其特征在于，将所述若干个电池片与所述若干个连接件联接的操作为：

将若干个所述电池片按列排列，得到电池列，之后将所述连接件和所述电池列交替联接。

太阳能电池组件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池技术领域，特别是涉及一种太阳能电池组件及其制备方法。

背景技术

[0002] 太阳能作为一种新兴能源，与传统的化石燃料相比，具有取之不尽用之不竭、清洁环保等各方面的优势。目前主要的一种太阳能利用方式是通过太阳能电池组件将接收的光能转化为电能输出，传统的太阳能电池组件是由若干太阳能电池片(或称光伏电池)串联后进行封装并按方阵排列形成的大面积电池组件。其中，太阳能电池片吸收光能，电池两端出现异号电荷的积累，即产生“光生电压”，这就是“光生伏特效应”，在光生伏特效应的作用下，太阳能电池的两端产生电动势，从而将光能转换成电能。

[0003] 传统的太阳能电池组件通常包括若干个电池串列，每个电池串列包括若干个串联的太阳能电池片。然而，在上述太阳能电池组件的使用过程中，由于物理或者弹性的变化容易导致太阳能电池片断裂或者相邻两个太阳能电池片分离，则其所在的电池串列的电路中断，导致失效，造成整个太阳能电池组件的功率损失。

发明内容

[0004] 基于此，有必要针对传统的太阳能电池组件的功率损失的问题，提供一种降低功率损失的太阳能电池组件。

[0005] 一种太阳能电池组件，包括电池组，所述电池组包括若干个联接的电池片，所述电池片按照成行成列的方式排布；

[0006] 在行方向上，相邻两个所述电池片采用连接件交叠串联；

[0007] 在列方向上，相邻两个所述电池片通过所述连接件并联。

[0008] 上述太阳能电池组件中，相邻两个电池片采用连接件交叠串联，能够提高太阳能电池组件的转化效率。同时，由于电池片与相邻的电池片均为电性连接，因此，与传统的太阳能电池组件相比，本发明的太阳能电池组件中的每个电池片均为独立单元，即使由于物理或者弹性的变化导致某个电池片断裂或者相邻两个电池片分离，电流可流向与之相邻且并联的电池片，而不会对其余的电池片造成不良影响，有利于降低整个太阳能电池组件的功率损失。

[0009] 在其中一个实施例中，所述电池片为电池切割片，所述电池切割片由太阳能电池片切割而成。

[0010] 在其中一个实施例中，在同一列中的所有所述电池片共用所述连接件。

[0011] 在其中一个实施例中，在同一列中的所有所述电池片位于所述连接件的同一侧。

[0012] 在其中一个实施例中，所述连接件呈片状，所述连接件的内部设置有用以连通所述连接件两侧表面的镂空孔。

[0013] 在其中一个实施例中，所述连接件呈长条状，所述连接件的长边的边缘位置设置

有若干个间隔排列的缺口，且所述缺口与所述镂空孔不相通。

[0014] 在其中一个实施例中，所述电池片包括正面电极和背面电极；

[0015] 所述连接件包括与所述正面电极相连的第一表面以及与所述背面电极相连的第二表面，所述第一表面上设置有交替排列的第一连接区域和第一非连接区域，所述第二表面上设置有交替是连接的第二连接区域和第二非连接区域，所述第一非连接区域在所述第一表面上的投影面积大于或者等于所述第二连接区域在所述第一表面上的投影面积；

[0016] 所述正面电极与所述第一连接区域连接，所述背面电极与所述第二连接区域连接。

[0017] 在其中一个实施例中，所述第一连接区域在所述第一表面的投影为第一投影，所述第二连接区域在所述第一表面的投影为第二投影，所述第一投影与相邻所述第二投影的间隔为1mm～20mm。

[0018] 在其中一个实施例中，所述正面电极和所述背面电极均沿所述电池片的长度方向延伸，且所述第一非连接区域和所述第二非连接区域上分别设置有第一阻隔焊接层和第二阻隔焊接层。

[0019] 在其中一个实施例中，所述正面电极和所述背面电极均沿所述电池片的长度方向延伸，所述正面电极上设置有交替排列的第三连接区域和第三非连接区域，所述背面电极上设置有交替排列的第四连接区域和第四非连接区域；

[0020] 所述第三连接区域与所述第一连接区域连接，所述第四连接区域与所述第二连接区域连接，所述第三非连接区域和所述第四非连接区域上分别设置有第三阻隔焊接层和第四阻隔焊接层。

[0021] 此外，还提供一种太阳能电池组件的制备方法，包括如下步骤：

[0022] 提供若干个电池片和若干个连接件；

[0023] 将所述若干个电池片与所述若干个连接件联接，得到电池组，所述电池组中，所述电池片按照成行成列的方式排布；在行方向上，相邻两个所述电池片采用连接件交叠串联；在列方向上，相邻两个所述电池片通过所述连接件并联。

[0024] 采用上述太阳能电池组件的制备方法得到的太阳能电池组件中，由于电池片与相邻的电池片均为电性连接，因此，与传统的太阳能电池组件相比，本发明的太阳能电池组件中的每个电池片均为独立单元，即使由于物理或者弹性的变化导致某个电池片断裂或者相邻两个电池片分离，电流可流向与之相邻且并联的电池片，而不会对其余的电池片造成不良影响，有利于降低整个太阳能电池组件的功率损失。

[0025] 在其中一个实施例中，将所述若干个电池片与所述若干个连接件联接的操作为：

[0026] 将若干个所述电池片按列排列，得到电池列，之后将所述连接件和所述电池列交替联接。

附图说明

[0027] 图1为一实施方式的太阳能电池组件的正面示意图；

[0028] 图2为一实施方式的太阳能电池组件的电路图；

[0029] 图3为一实施方式的电池片的向光面的示意图；

[0030] 图4为一实施方式的电池片的背光面的示意图；

[0031] 图5为一实施方式的连接件的示意图；

[0032] 图6为另一实施方式的连接件的示意图；

[0033] 图7为一实施方式的行方向上相邻电池片之间的串联示意图；

[0034] 图8为一实施方式的列方向上相邻电池片之间的并联示意图；

[0035] 图9为另一实施方式的电池片的向光面的示意图；

[0036] 图10为另一实施方式的电池片的背光面的示意图；

[0037] 图11为另一实施方式的行方向上相邻电池片之间的串联示意图；

[0038] 图12为另一实施方式的连接件的侧面示意图；

[0039] 图13为一实施方式的第一连接区域与第二连接区域分别在第一表面上投影的示意图；

[0040] 图14为另一实施方式的正面电极、连接件和相邻电池切割片的背面电极的侧面示意图；

[0041] 图15为一实施方式的太阳能电池组件的制备方法的流程图。

具体实施方式

[0042] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0043] 请参见图1和图2，一实施方式的太阳能电池组件100包括两个串联的电池组110。每个电池组110包括33*6个联接的电池片112。电池片112按照成行成列的方式排布。

[0044] 具体的，在行方向上，相邻两个电池片112采用连接件交叠串联。在列方向上，相邻两个电池片112通过上述连接件并联。如图1中所示，电池组110中，每行有33个电池片112交叠串联，而每列有6个电池片112并联。

[0045] 本实施方式的电池片112为电池切割片，具体的，其均由太阳能电池片进行五等分切割而成。需要说明的是，本发明不限于上述的五等分切割，还可以将太阳能电池片进行任意等分或不等分切割，得到若干电池切割片，并从中挑选合适的电池切割片进行排版，进行串并联之后得到本发明的太阳能电池组件。

[0046] 从图1中可以看出，本实施方式的太阳能电池组件100中的若干个面积相同的电池片112排列整齐且紧密，使得电池片112的效率一致性、匹配性更佳，从而提高整个太阳能电池组件的工作效率。

[0047] 请参见图3和图4，本实施方式的电池片112包括用于吸收辐射的向光面及相对于向光面背向设置的背光面。

[0048] 如图3中所示，电池片112的向光面上设置有7个沿电池片112的长度方向等间距排列的正面电极114，且上述正面电极114位于电池片112的长边边缘位置。因此，当行方向上的相邻两个电池片112串联时，能够避免太阳光照对电池片112的过多遮挡，从而避免降低太阳能电池组件对太阳光照的利用率。

[0049] 如图4中所示，电池片112的背光面上设置有6个沿电池片112的长度方向等间距排列的背面电极116。其中，背面电极116在电池片112的向光面上的投影位于相邻两个正面电

极114在电池片112的向光面上的投影之间。此外，为了与连接件配合使用，使连接件的缓冲空间更大，故将背面电极116设置于电池片112的非边缘位置。但不以此为限，具体可根据实际使用情况进行设置。

[0050] 请参见图5，本实施方式的连接件120为弹性连接件，且呈片状和长条状，其优选自铜箔、铝箔、镀锡铜箔和铜铝合金箔中的任意一种。连接件120的内部设置有用以连通连接件120两侧表面的镂空孔121。本实施方式的镂空孔121的截面为平行四边形，且多个镂空孔121沿连接件120的长度方向规整排列，可以起到应力缓冲作用，能够减少应力释放对太阳能电池组件的不良影响。当然，镂空孔121的截面不限于本实施方式的平行四边形，亦可为其他形状，其位置和排列方式亦可根据具体需求进行改变，均可起到应力缓冲的作用。

[0051] 需要说明的是，本发明的连接件不限于上述实施方式，为了起到更好的应力缓冲作用，除了在连接件的内部设置镂空孔之外，还可以在连接件的边缘位置设置缺口。

[0052] 请参见图6，另一实施方式的连接件220的内部设置有若干个规整排列的镂空孔221，此外，还在其长边的边缘位置设置有若干个间隔排列的缺口222，且缺口222与镂空孔221不相通。具体的，缺口222位于相邻两个镂空孔221之间。因此，当连接件220的两个长边分别与位于其两侧的电池片112联接时，能够起到更好的应力缓冲作用，减少应力释放对太阳能电池组件的不良影响。

[0053] 请参见图7，太阳能电池组件100中，行方向上的三个相邻的电池片112采用连接件120进行串联。连接件120的长边的两端边缘分别与电池片112的正面电极114和背面电极116连接。由于正面电极114和背面电极116为交叉设计，因此，连接件120分别与两侧的电池片112交叉连接。这样在相邻的正面电极114之间以及相邻的背面电极116之间均形成了缓冲区间，能够提高太阳能电池组件100的弹性，降低太阳能电池组件100隐裂的风险，不容易断栅裂片。

[0054] 请参见图8，太阳能电池组件100中，列方向上的相邻的电池片112采用连接件120进行并联。本实施方式中，在同一列中的所有电池片112位于连接件120的同一侧。由于连接件120位于电池片112的背面，故不会对电池片112进行遮挡，避免造成损失。

[0055] 此外，本实施方式中，在同一列中的所有电池片112共用连接件120。当然，亦可选择多个较短的连接件120将列方向上相邻的电池片112进行并联。

[0056] 需要说明的是，本发明的电池片和连接件均不限于上述实施方式，亦可为其他形式。例如，电池片的正面电极和背面电极均可以为沿电池片的长度方向延伸，而连接件可以为条形的焊带，其内部可以不设置镂空孔或者缺口。

[0057] 请参见图9和图10，另一实施方式的太阳能电池组件的电池片212包括沿电池片212的长度方向延伸的正面电极214和背面电极216。正面电极214和背面电极216分别位于电池片212相对两端的边缘位置。

[0058] 请参见图11，行方向上相邻两个电池片212通过连接件300交叠串联。本实施例中，左侧电片212的背面电极216的宽度略大于右侧电池片212的正面电极214的宽度，而连接件300的宽度小于右侧电池片212的正面电极214的宽度，能够避免放置时相邻两个电池片212的位置偏移而露出正面电极214或连接件300，从而减少光照面积。

[0059] 请参见图12，本实施方式的连接件300包括与正面电极214相连的第一表面310以及与背面电极216相连的第二表面320。第一表面310上设置有交替排列的第一连接区域311

和第一非连接区域312。正面电极214与第一连接区域311连接。

[0060] 第二表面320上设置有交替排列的第二连接区域321和第二非连接区域322。背面电极216与第二连接区域321连接。

[0061] 请参见图13，本实施方式的第一连接区域311在第一表面310的投影为第一投影3112，第二连接区域321在第一表面310的投影为第二投影3212，第一投影3112与相邻第二投影3212的间隔为1mm～20mm之间的任意数值。在这个间隔范围内，正面电极214与背面电极216的连接区域之间均形成了缓冲区间，来提高太阳能电池组件的弹性，降低太阳能电池组件隐裂的风险，不容易断栅裂片。但不以此为限，亦可为其他数值的间隔。

[0062] 如图13中所示，第一非连接区域312在第一表面310上的投影面积大于第二连接区域321在第一表面310上的投影面积。

[0063] 此外，第一非连接区域312和第二非连接区域322上分别设置有第一阻隔焊接层313和第二阻隔焊接层323。本实施例的第一阻隔焊接层313和第二阻隔焊接层323为油墨涂层。当然，第一阻隔焊接层313和第二阻隔焊接层323均亦可为其他起到阻隔焊接作用的涂层。当相邻两个电池片212通过连接件300进行交叠串联时，第一阻隔焊接层313和第二阻隔焊接层323用于阻隔焊接，同时还具有一定的弹性，能够起到缓冲的作用，从而提高了本实施例的太阳能电池组件的弹性，能够实现必要的弹性变形来抵抗外部或者内部的内应力的形变需求，降低太阳能电池组件隐裂的风险，不容易断栅裂片，有利于应用。

[0064] 上述实施例中，在连接件300上设置有第一阻隔焊接层313和第二阻隔焊接层323，用于阻隔焊接，并提供一定的弹性。需要说明的是，亦可在位于连接件两侧的电池片的正面电极和背面电极上设置阻隔焊接层。

[0065] 请参见图14，另一实施方式的电池片的正面电极410上设置有交替排列的第三连接区域411和第三非连接区域412。背面电极420上设置有交替排列的第四连接区域421和第四非连接区域422。第三连接区域411和第四连接区域421均与连接件430连接。

[0066] 第三非连接区域412和第四非连接区域422上分别设置有第三阻隔焊接层413和第四阻隔焊接层423。本实施例的第三阻隔焊接层413和第四阻隔焊接层423为不干胶层。

[0067] 综上所述，上述太阳能电池组件中，由于电池片与相邻的电池片均为电性连接，因此，与传统的太阳能电池组件相比，本发明的太阳能电池组件中的每个电池片均为独立单元，即使由于物理或者弹性的变化导致某个电池片断裂或者相邻两个电池片分离，电流可流向与之相邻且并联的电池片，而不会对其余的电池片造成不良影响，有利于降低整个太阳能电池组件的功率损失。

[0068] 此外，本发明还提供一种太阳能电池组件的制备方法，如图15所示，包括如下步骤：

[0069] S10、提供若干个电池片和若干个连接件。

[0070] S20、将步骤S10的若干个电池片与若干个连接件联接，得到电池组，电池组中，电池片按照成行成列的方式排布；在行方向上，相邻两个电池片采用连接件交叠串联；在列方向上，相邻两个电池片通过连接件并联。

[0071] 在一个较优的实施例中，将若干个电池片与若干个连接件联接的操作为：将若干个电池片按列排列，得到电池列，之后将连接件和电池列交替联接。

[0072] 在一个较优的实施例中，将连接件和电池列交替联接的操作中，电池片的背光面

朝上。

[0073] 采用上述太阳能电池组件的制备方法得到的太阳能电池组件中，由于电池片与相邻的电池片均为电性连接，因此，与传统的太阳能电池组件相比，本发明的太阳能电池组件中的每个电池片均为独立单元，即使由于物理或者弹性的变化导致某个电池片断裂或者相邻两个电池片分离，电流可流向与之相邻且并联的电池片，而不会对其余的电池片造成不良影响，有利于降低整个太阳能电池组件的功率损失。

[0074] 此外，本发明的设计也同样消除传统的串单元的基本理念，采用了板块互连全自动化的概念，整体板块只有正极和负极，没有其他的工艺和操作动作需求，提升了组件的自动化工艺和操作，也根本性提升了产品的生产产能。将实现太阳能电池组件的高度自动化发展，减少人工干预带来的的性能和品质风险。提升组件功率10％，同时也提速产能，为进一步降本和规模化发展铺开基础。

[0075] 上述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0076] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

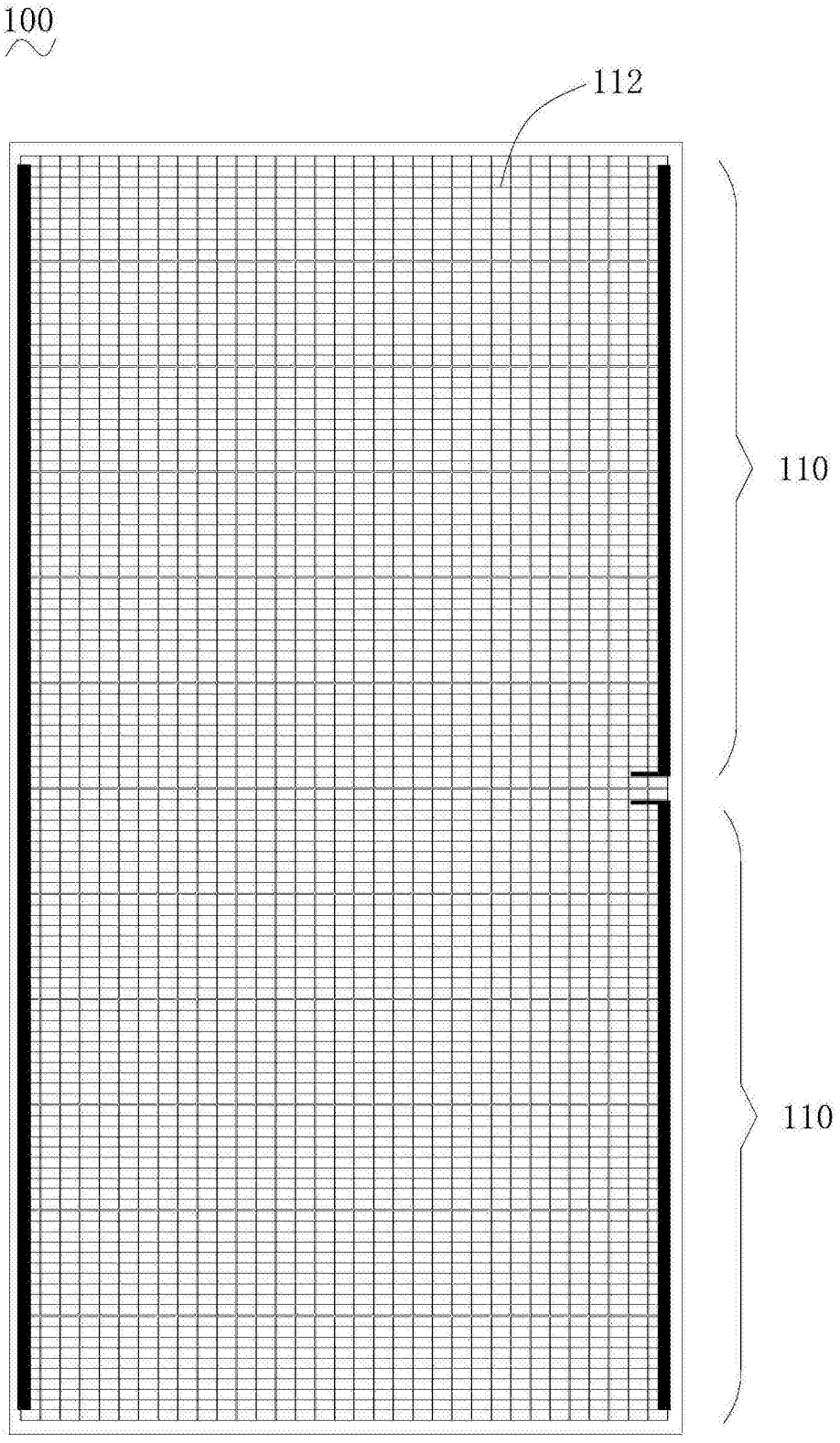


图1

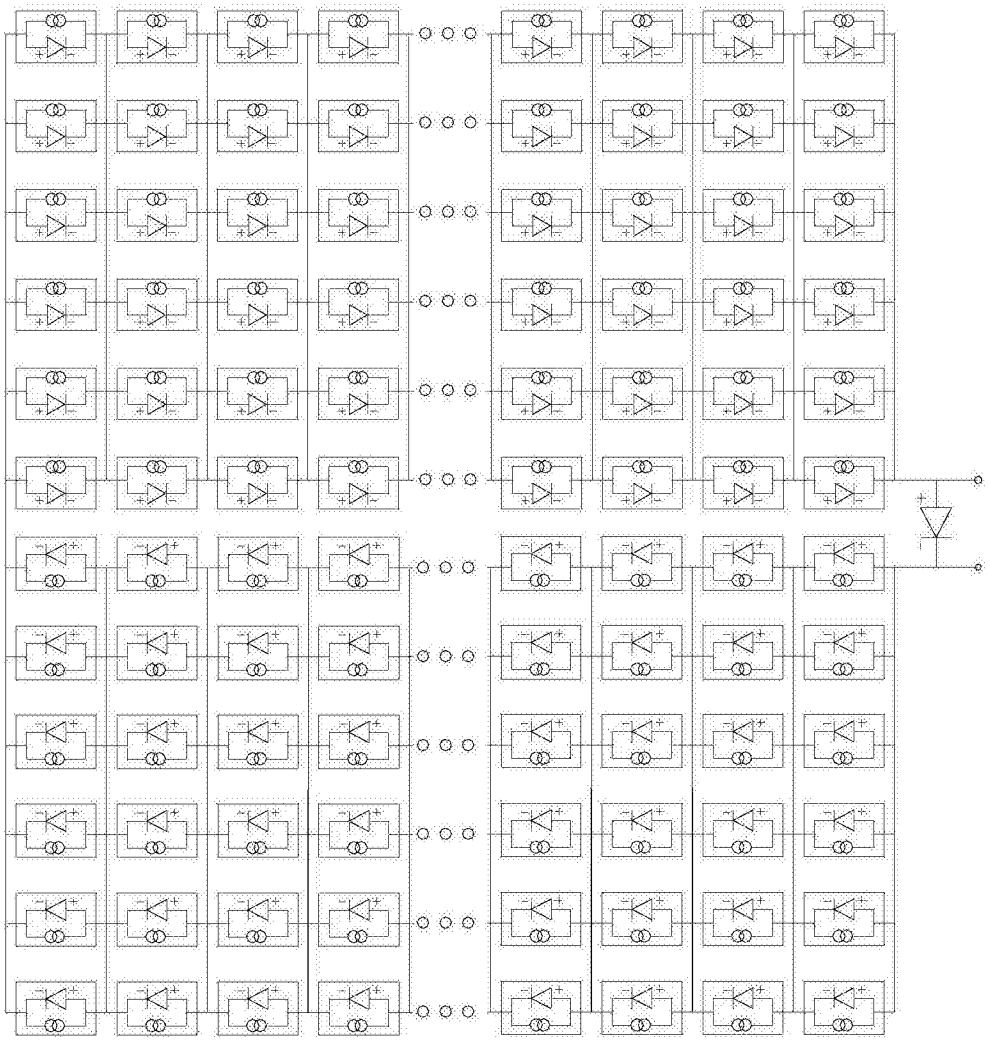


图2

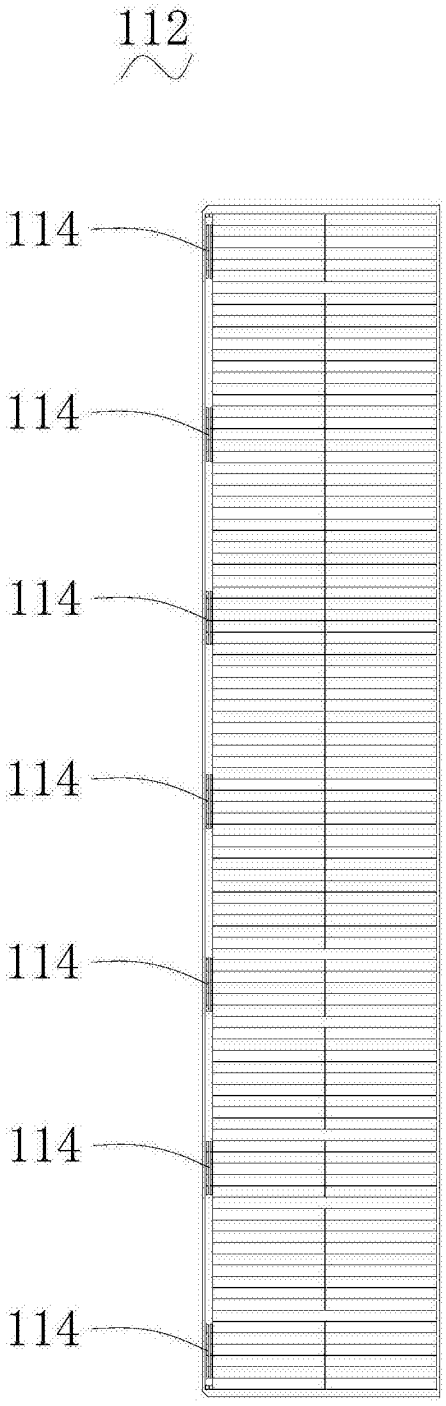


图3

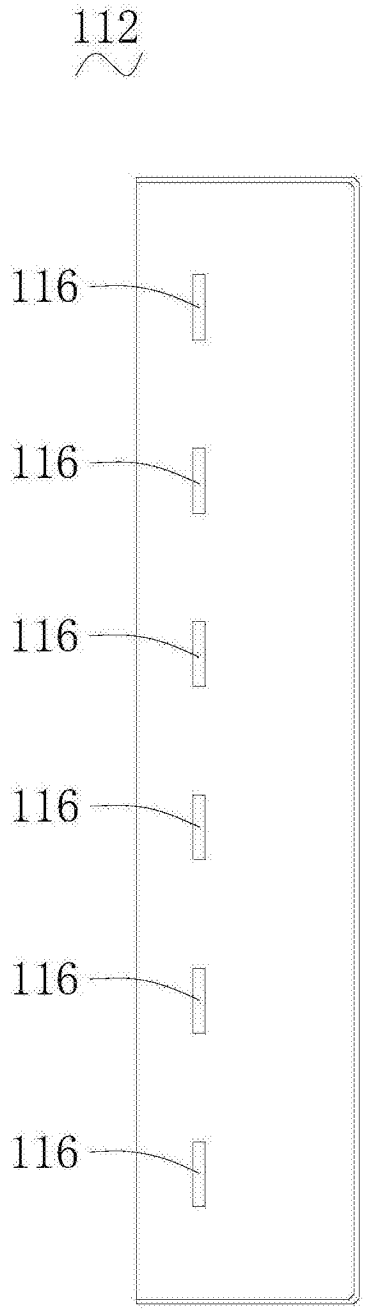


图4

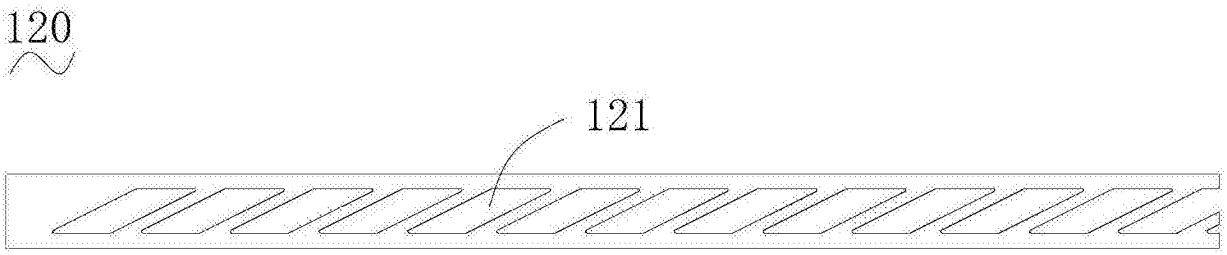


图5

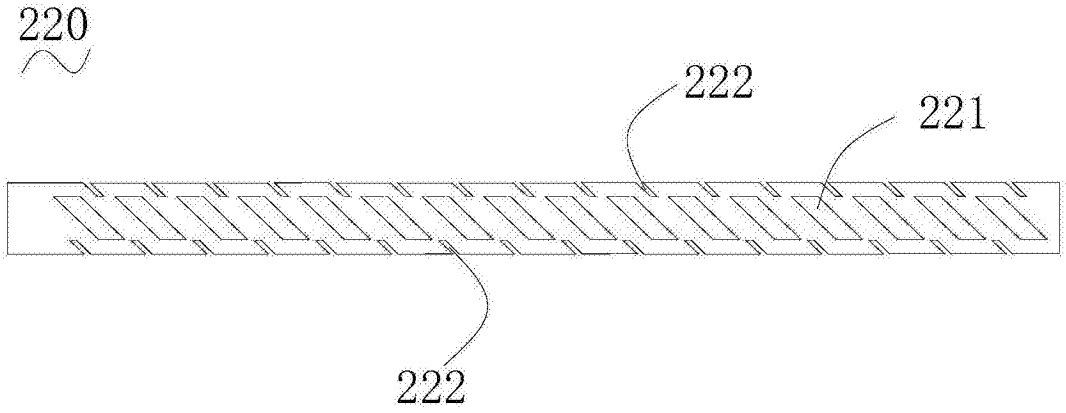


图6

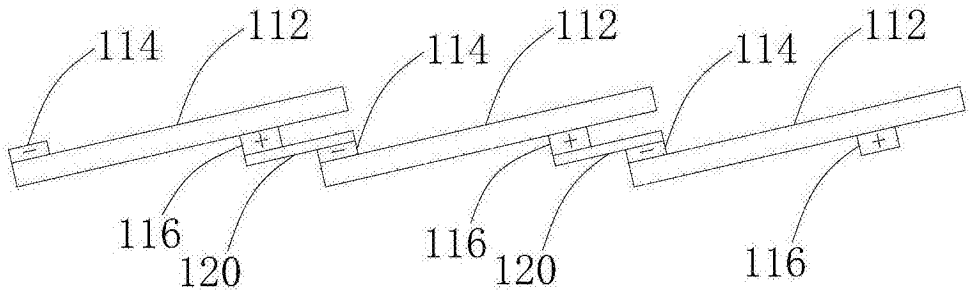


图7

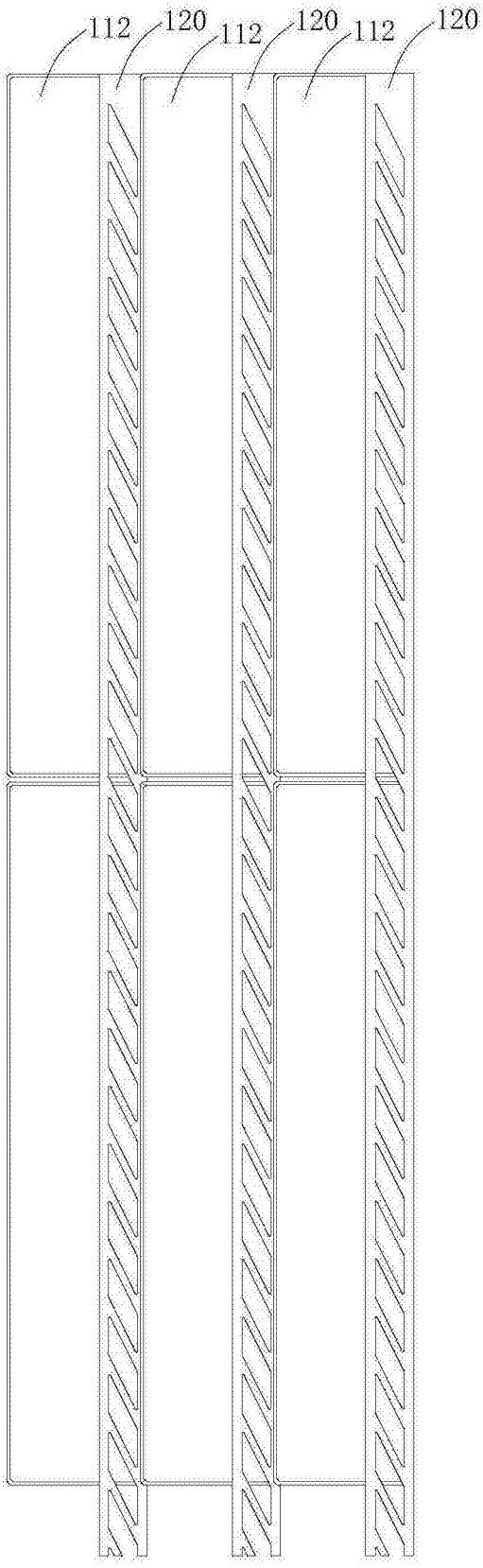


图8

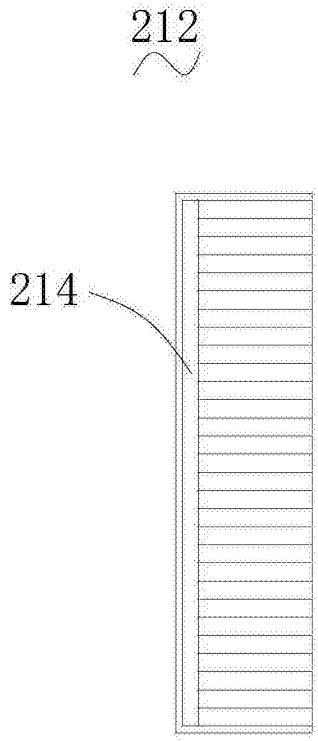


图9

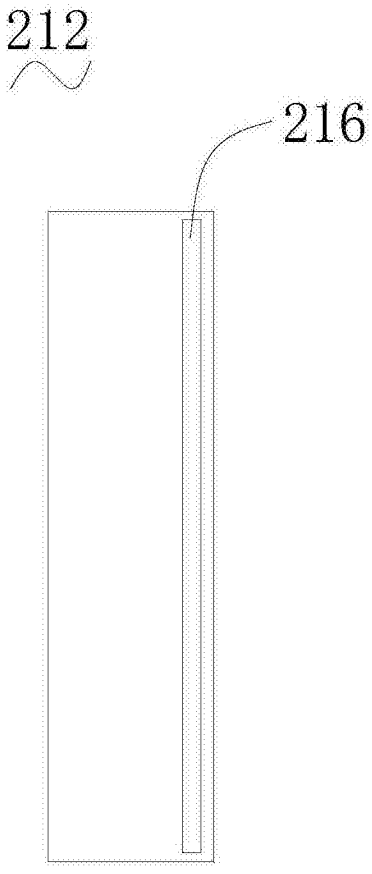


图10

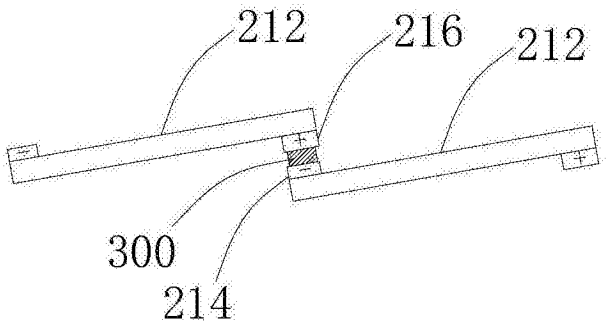


图11

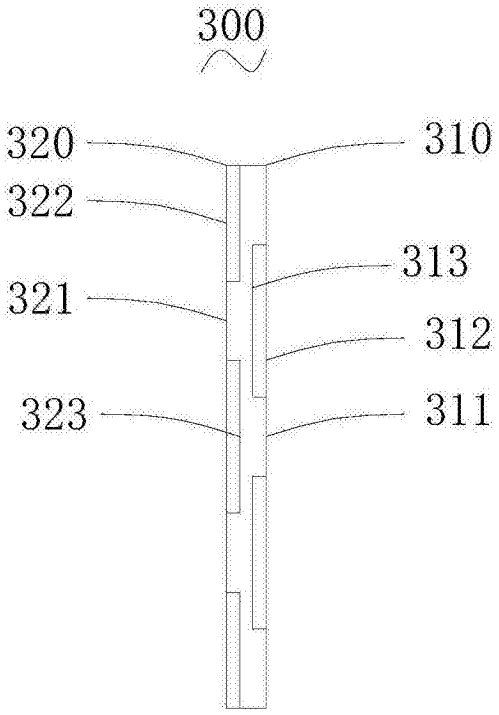


图12

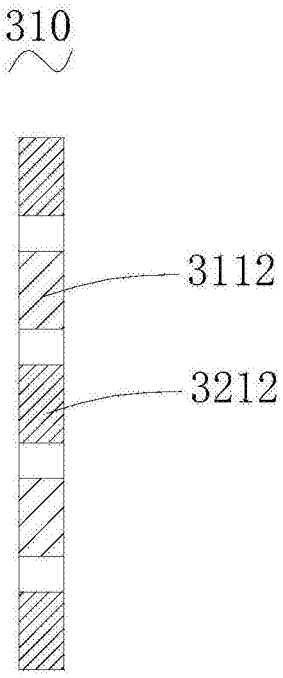


图13

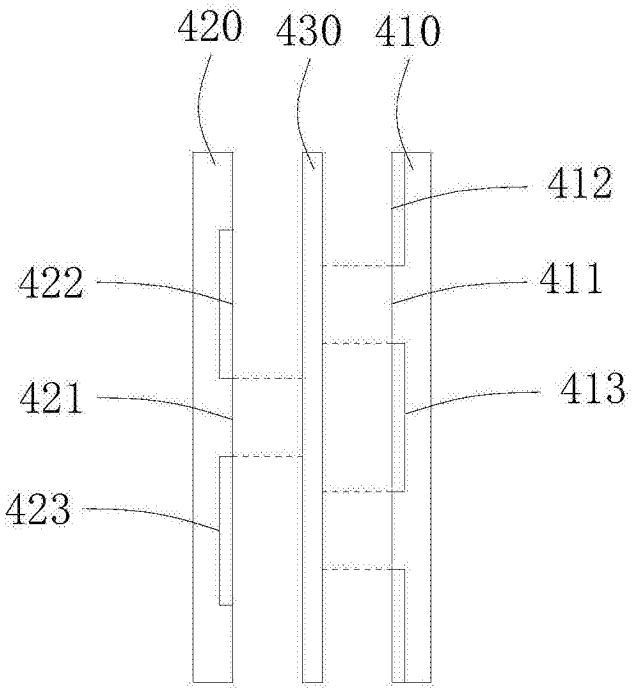


图14

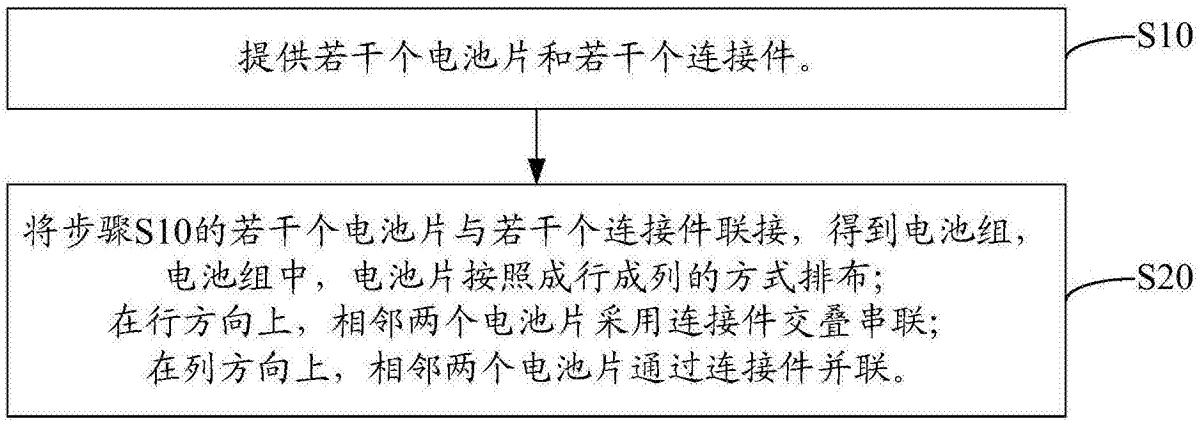

提供若干个电池片和若干个连接件。
S10
将步骤S10的若干个电池片与若干个连接件联接，得到电池组，
电池组中，电池片按照成行成列的方式排布；
在行方向上，相邻两个电池片采用连接件交叠串联；
在列方向上，相邻两个电池片通过连接件并联。
S20

图15