(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 104821786 B
(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201510209534.X

(22)申请日 2015.04.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104821786 A

(43)申请公布日 2015.08.05

(73)专利权人 首瑞(天津)电气设备有限公司
地址 301800 天津市宝坻区宝坻塑料制品工业区潮阳东路17号

(72)发明人 南添 吴国亮 南寅

(74)专利代理机构 北京金智普华知识产权代理有限公司 11401
代理人 皋吉甫

(51)Int.Cl.
H02S 40/34(2014.01)

(56)对比文件
CN 204633078 U,2015.09.09,权利要求1-10.
CN 103515808 A,2014.01.15,说明书第42-47段,附图1-6.
CN 202160130 U,2012.03.07,全文.
CN 202153528 U,2012.02.29,全文.
DE 202014100739 U1,2014.03.21,全文.

审查员 殷成舟

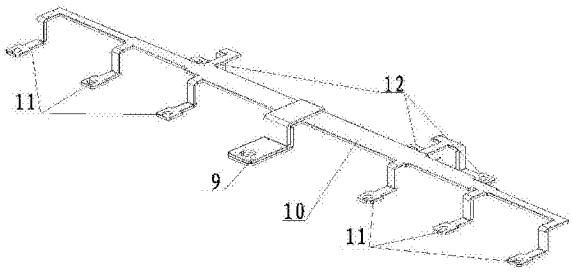
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种纵、横双向式汇流排及光伏汇流箱

(57)摘要

本发明是一种纵、横双向式汇流排和光伏汇流箱。所述汇流排分X轴和Y轴两个主体方向，且汇流排本体部分以中间为最大截面，往左右两侧呈逐级递减分布；此光伏汇流箱在密闭式的箱体内设置防雷器、总汇流电器元件、分支电器元件，分支电器元件分两部分分别布置在总汇流电器元件两侧，其它2组分支电器元件布置在上侧，防雷器和其保护装置也布置于上侧。本发明的光伏汇流箱有效利用了箱体空间，减小了汇流箱整体体积及安装空间；同时，此种接线方式和汇流排形状使得汇流箱内部接线更加方便、易防护、安全性和可靠性更高。缩短了电流路径，减小了系统电损耗；纵、横双向式汇流排不同部分采用不等截面积，降低了金属材料用量，有效降低了生产成本。



CN 104821786 B

1.一种纵、横双向式汇流排，其特征在于，所述汇流排包含主干(10)、前分支(12)、后分支(11)和总汇流排(9)，所述主干(10)上连接前分支(12)、后分支(11)和总汇流排(9)；所述总汇流排(9)垂直于主干(10)，所述总汇流排(9)设置于主干的中间部位；所述前分支(12)与主干(10)水平，所述后分支(11)垂直于主干(10)，所述前分支(12)、后分支(11)分别位于所述主干(10)的轴线两侧。

2.根据权利要求1所述的汇流排，其特征在于：所述前分支(12)设置于主干(10)的两端。

3.根据权利要求2所述的汇流排，其特征在于：所述主干(10)呈中间截面积最大，往左和往右方向截面积随承载电流逐渐减小。

4.根据权利要求3所述的汇流排，其特征在于：所述连接在主干(10)上的前分支(12)和后分支(11)，其与电器元件的连接部分，为头宽身窄的变截面形状，其截面积与通过电流匹配。

5.根据权利要求1-3任一项所述的汇流排，其特征在于：所述汇流的成型方式有两种，整体无缝式成型和分步冲压焊接式成型。

6.根据权利要求5所述的汇流排，其特征在于：所述汇流排可整体式成型，以整块铜板冲压成零件雏形，再折弯成型。

7.根据权利要求5所述的汇流排，其特征在于：所述汇流排的主干(10)单独成形，后分支(11)、前分支(12)及连接端子部分独立制作，通过焊接方式合成纵、横双向式汇流排。

8.一种使用权利要求1-7其中之一所述的纵、横双向式汇流排的光伏汇流箱，其特征在于：所述光伏汇流箱中的汇流排可横向和纵向连接电器元件，所述总汇流排(9)纵向连接总汇流电器元件(6)；所述前分支(12)连接分支电器元件(1、3)；所述后分支(11)垂直于主干(10)连接分支电器元件(7)。

9.根据权利要求8所述的光伏汇流箱，其特征在于：在所述主干(10)的两端的前分支(12)上各连接一台分支电器元件。

10.根据权利要求9所述的光伏汇流箱，其特征在于：在所述前分支(12)两端连接的分支电器元件之间，连接有防雷器(2)和作为其保护装置的分支电器元件(3)。

一种纵、横双向式汇流排及光伏汇流箱

技术领域

[0001] 本技术涉及太阳能光伏发电系统中使用的电器元件，尤其是涉及到太阳能光伏发电系统中一种汇流排及光伏汇流箱。

背景技术

[0002] 目前，能源紧缺问题日益严重，清洁能源是当今低碳环保生活必然的发展方向，太阳能作为未来主要的能源，随着太阳能发电市场规模的壮大，大型光伏发电站应运而生。

[0003] 在组串式太阳能光伏发电系统中，一般由光伏阵列、逆变器、交流汇流箱、箱变组成。为了减少逆变器与箱变之间的连线，简化系统结构，提高发电系统的可靠性和可维护性，可以将一定数量、规格相同的光伏电池方阵的输出电缆串联起来，组成若干个光伏阵列，然后再将光伏逆变器连接于光伏阵列输出线，光伏逆变器与光伏汇流箱连接，在光伏汇流箱内汇流后，输出到箱变，形成光伏发电系统。

[0004] 在目前的组串式光伏发电系统中，交流光伏汇流箱起到承上启下的作用，是连接逆变器和箱变的纽带，是将小电流电能汇流成大电流电能的设备。交流光伏汇流箱的运行状况直接影响着整个光伏发电系统，所以光伏汇流箱极其重要。交流光伏汇流箱主要包含：箱体、安装板、分支电器元件、防雷器、总汇流电器元件。首先逆变器输出电缆连接到分支电器元件的进线端，分支电器元件一般采用交流断路器，安装于安装板上，一般6路或8路两种汇流方式，将6组或8组逆变器汇流成一组。交流汇流箱提供防雷器，完成对防雷的保护。经过汇流后，通过总汇流电器元件进行输出。

[0005] 在现有方案中，一般采用支路电器元件放置于总汇流电器元件的一侧，上下两层布置，采用软线连接于汇流排，然而必须先通过安装板下侧绕行，连接到转接端子上，再供客户接线；

[0006] 上述技术方案主要问题和缺点如下：

[0007] 1、支路采用软线连接，且必须通过安装板下侧绕行，工艺复杂，成本高；

[0008] 2、断路器无法直接供客户接线，必须使用软线转接到端子上；

[0009] 3、支路断路器布置在总断路器一侧，电流汇流排截面积大，箱体体积大，造价高；

[0010] 4、接线节点多，每增加一个接线节点，增加一个危险源，可靠性降低；同时为螺钉连接，增加了接触电阻，提高了系统功耗。

[0011] 专利201220592506.2《太阳能光伏汇流箱用母线结构》，公开了一种太阳能光伏汇流箱用汇流排，该结构包括一母排本体，在母排本体的一侧分布一组断路器连接插齿，这些插齿的作用是用于与其他电器元件直接连接，在母排的一端有一圆孔，用于连接总汇流电器元件。

[0012] 该方案的缺点：只在一个方向连接电器元件，宽度太宽，宽度与长度比例在空间上未优化，不适合于在有宽度要求的场合使用；除此之外，此母排结构为等截面式结构，由于汇流排本身的功能决定了在母排的不同部分上流过的电流是不相等的，可这种等截面结构与所通过电流不匹配，存在严重的金属材料浪费的问题，增加了生产成本。

[0013] 专利2011320830615.8《光伏智能汇流箱汇流铜排》公开了一种用于汇集熔断器或断路器的光伏智能汇流箱汇流铜排，所述汇流排本体表面一侧沿长度方向设有若干圆孔，汇流铜排表面另一侧沿长度方向设置若干矩形插齿，这些插齿用来与断路器进行电气连接。

[0014] 上述专利的缺点：只在一个方向连接电器元件；宽度太宽，宽度与长度比例在空间上未优化，不适合于在有宽度要求的场合使用；除此之外，此汇流铜排为等截面式结构，由于汇流排本身的功能决定了在母排的不同部分上流过的电流是不相等的，可这种等截面结构与所通过电流不匹配，存在严重的金属材料浪费的问题，增加了生产成本。再者上述汇流铜排所含圆孔，再进行与其他电器元件连接时，需用螺钉连接，此种连接具有不稳定性，增加了内阻，加大了系统损耗。

[0015] 专利201111073388.4《梳状母排连接系统，梳状母排及实现方法》公开了一种梳状母排，此母排由相互连接的汇流排本体和梳齿构成，所述梳齿可插入外部断路器的进线端口，母排梳齿与所述进线端口的压线端头接触连接；其中，与梳齿对应的母排另一侧与外部进电导线接触。

[0016] 上述专利的缺点：只在一个方向连接电器元件；宽度太宽，宽度与长度比例在空间上未优化，不适合于在有宽度要求的场合使用；除此之外，此汇流母排为等截面式结构，由于汇流排本身的功能决定了在母排的不同部分上流过的电流是不相等的，可这种等截面结构与所通过电流不匹配，存在严重的金属材料浪费的问题，增加了生产成本。

[0017] 现有专利技术方案5(见附图7)

[0018] 专利201310673903.1《一种应用于光伏汇流箱内的汇流梳》公开了一种包含汇流输出电缆(1)、汇流梳和多个汇流端子，汇流梳有梳体(2)和多个梳齿(6)构成，多个梳齿平行排列在梳体的一侧，整个汇流梳为铜板上冲成的梳子形状；汇流输出电缆固定连接在汇流梳的梳体上，汇流梳的多个梳齿分别连接多个汇流端子。

[0019] 上述专利方案的缺点：只在一个方向连接电器元件；宽度太宽，宽度与长度比例在空间上未优化，不适合于在有宽度要求的场合使用；除此之外，此母排结构为等截面式结构，由于在母排的不同部分上流过的电流是不相等的，这种等截面结构与所通过电流不匹配，存在严重的金属材料浪费的问题，增加了生产成本；同时该方案的汇流输入存在问题，造成主回路的电阻大，功耗高，提高了运行成本。

[0020] 专利201220172837.0《汇流母排及电源装置》公开了一种母排横截面积的大小沿着所述汇流排的长度方向呈由小到大的变化。所述电源装置包括第一汇流母排、第二汇流母排、总汇流排、多个导电体及并联电源模块，所述第一汇流母排及第二汇流母排连接至所述总汇流排，并通过所述多个导电体连接至所述并联电源模块，所述第一汇流母排及第二汇流母排的横截面积的大小沿着所述第一汇流母排及第二汇流母排的长度方向呈由小到大的变化，并在连接至所述总汇流排的一端处具有最大横截面积。

[0021] 上述专利方案的缺点：只在一个方向连接电器元件；宽度太宽，宽度与长度比例在空间上未优化，不适合于在有宽度要求的场合使用；除此之外，此汇流母排尽管根据汇流母排上电流的不同而在不同的部分采用不同的横截面积，在一定程度上有效减少了金属材料用量，节约了成本。可是，由于是一端汇流，所有支路电流最终还都要经过一侧汇集到总汇流排，并没彻底解决电流量与横截面积完全匹配的问题，同时该方案的汇流输入存在节点，

造成主回路的电阻大，功耗高，提高了运行成本。

[0022] 专利201420539536.6《一种多功能光伏交流汇流箱》公开了一种属于太阳能光伏发电辅助设备技术领域的光伏交流汇流箱。该汇流箱包括壳体、线路板、支路塑壳断路器、熔断器、避雷器、接线柱、接地塑壳断路器、汇流排，所述的线路板通过接线柱安装在壳体内，所述的支路塑壳断路器有多个，多个支路塑壳断路器设置在线路板上且呈阵列排布，各支路塑壳断路器通过汇流排汇流后由汇流排接入熔断器的一端，熔断器的另一端连接出线端，所述接地塑壳断路器的一端连接避雷器、另一端由连接排连接至汇流排。此方案能适应汇流交流电流的工作环境。

[0023] 上述专利方案的缺点：1.分支电器元件全部为横向设置，上下电器元件出线的导线造成重叠，导线布置困难，下方再有防雷装置，使导线出线更加困难，考虑到电器安装规程和电器标准的要求，此图示为左右各三台分支电器元件，现光伏汇流箱大多采用8回路电器元件，电器元件与箱体的空间距离要留足四台电器元件导线布局空间，还得考虑下端电器的安全距离，才能满足安全标准。这样会导致导线安装困难，箱体体积庞大等问题。2.汇流排接线存在交替穿插问题。防护难度大，安全系数低。3.避雷器和接地塑壳断路器布局不合理，使得整体结构不够整洁。

发明内容

[0024] 本发明的目的在于设计一种交流光伏汇流箱所用的纵、横双向式汇流排以及由此而延伸出的小型、简洁化的汇流箱。能有效解决了以往技术中支路采用软线连接，且必须通过安装板下侧绕行，工艺复杂，成本高的问题，并且提高箱体内部连接防护性，防止在操作和维护过程中带来的安全隐患。

[0025] 为了实现本发明的目的，提出以下技术方案：

[0026] 一种纵、横双向式汇流排，所述汇流排包含主干10、前分支12、后分支11和总汇流排9，所述主干10上连接前分支12、后分支11和总汇流排9；所述总汇流排9垂直于主干10，所述前分支12与主干10水平，所述后分支11垂直于主干10。

[0027] 所述前分支12设置于主干10的两端，所述总汇流排9设置于主干的中间部位。

[0028] 所述主干10呈中间截面积最大，往左和往右方向截面积随承载电流逐渐减小。

[0029] 所述连接在主干10上的前分支12和后分支11，其与电器元件的连接部分，为头宽身窄的变截面形状，其截面积与通过电流匹配。

[0030] 所述汇流排是成整体式，其成型方式可有两种；一种是以整块铜板冲压成零件雏形，再折弯成型；

[0031] 所述汇流排另一种成型方式为汇流排的主干(10)单独成形，后分支(11)、前分支(12)及连接端子部分独立制作，通过焊接方式合成纵、横双向式汇流排。

[0032] 本发明还提出一种使用所述的纵、横双向式汇流排的光伏汇流箱，所述汇流排可横向和纵向连接电器元件，所述总汇流排9纵向连接总汇流电器元件6；所述前分支12连接分支电器元件1、3；所述后分支11垂直于主干10连接分支电器元件7。

[0033] 在所述主干10的两端的前分支12上各连接一台分支电器元件。

[0034] 在所述前分支12两端连接的分支电器元件之间，连接防雷器和保护装置。

[0035] 本发明采用纵、横双向连接电器元件的方法，导线互不干扰，安装方便，安全性好，

充分利用了箱体空间，十分有利于在有宽度要求的场合使用，减小了汇流箱整体体积及安装空间；汇流排通过两侧向中间汇流，缩短了电流路径，减小系统电损耗；纵、横双向式汇流排不同部分采用不等截面积，降低了金属材料用量，有效降低了生产成本。

[0036] 本发明技术方案带来的有益效果

[0037] 1、无二次转接，客户可以直接将进线紧固到断路器上，减少了二次转接，减少了连接点，降低了内阻，降低了功耗，节约了成本；

[0038] 2、支路直接汇流，无软线结构，减少了连接点，降低了内阻，适合户外操作，增加了可靠性；

[0039] 3、由于纵、横双向式汇流排结构，电器元件可布置于总隔离开关两侧并且分两排布置，有效的利用了空间，使汇流箱箱体小型化，减小了安装空间；

[0040] 4、纵、横双向接线方式和汇流排形状使得汇流箱内部接线更加方便、易防护、安全性和可靠性更高；

[0041] 5、汇流排截面积的不同，使与之通过的电流量相匹配，减少了金属材料用量，节约了造价成本。

附图说明

[0042] 图1是本发明交流光伏汇流箱的内部结构示意图。

[0043] 图2是本发明交流光伏汇流箱的纵、横双向式汇流排结构图。

[0044] 图3是母排单独制作与分开制作对比图。

[0045] 图4三维空间内，三相叠加布置图。

[0046] 图5是本发明交流光伏汇流箱的整体结构效果图。

[0047] 本发明结构包括箱体8、安装板5、纵、横双向式汇流排4、电器元件1、3、7、隔离开关6、防雷器2。

具体实施方式

[0048] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合附图和具体实施例，对本发明进一步详细说明。

[0049] 本发明的具体结构如图1和图2所示：纵、横双向式汇流排主体结构在三维空间内，具备X轴和Y轴两个方向均可接线的特点，既在本体横向主体结构基础上，延伸出两组纵向分支，可双方向连接电器元件，因此箱体内电器元器件可分两排布置，分支电器元件7分两部分分别纵向布置在汇流电器元件6两侧，其它两组分支电器元件1横向布置在安装板上部两端，汇流排其端子连接部分，有用于连接汇流排与电器元件的螺栓孔，可用螺栓将电器元件与母排固定。汇流排4的电气连接部分与汇流排本体主干部分未在一个平面内，纵、横双向式汇流排4分三部分，即A相、B相、C相。A相位于最上层，B相位于中间层，C相在最下层，由于在此实施例中，电器元件的接线位置均在同一水平面内，因此三相汇流母排的端子连接部分也都需在统一平面上，三相的母排高度也就依次递增，至于中间所错开距离，可根据实际情况而定。如上所述，三相汇流排的高度是可以调整的，不局限于一个数值。如此层层叠母排布置方式，缩小了纵向空间距离。

[0050] 本发明是一种纵、横双向式汇流排和小型、简洁化(交流)光伏汇流箱。所述纵、横

双向式汇流排，主要结构分X轴和Y轴两个主体方向，即汇流母排囊括了纵向连接和横向连接；且汇流排本体部分以中间为最大截面，往左右两侧呈逐级递减分布；此光伏汇流箱在密闭式的箱体8内可分设置9组分支电器元件，至少一个防雷器2、至少一台总汇流电器元件6；所述其中6组分支电器元件7分两部分分别布置在总汇流电器元件6两侧，其它2组分支电器元件1布置在上侧，防雷器2和其保护装置(断路器或熔断器)分支电器元件3也布置于上侧。将纵、横双向式汇流排4的端子连接部分分别连接到各电器元件上，用螺栓紧固。本发明所述光伏汇流箱所用纵、横双向式汇流排及汇流箱采用纵向、横向双向接线，有效利用了箱体空间，减小了汇流箱整体体积及安装空间；汇流排由两侧向中间部分汇流，缩短了电流路径，减小了系统电损耗；纵、横双向式汇流排不同部分采用不等截面积，降低了金属材料用量，有效降低了生产成本。

[0051] 图2中纵、横双向式汇流排，其包括总体汇流后导体的连接部分9，汇流排主干部分10，分支汇流导体连接部分11、12，防雷器2和分支电器元件(熔断器或断路器)3的导体连接部分12。与总体汇流电器元件连接的9部分，由于是所有支路汇流后通过的地方，电流量比较大，需要与之相匹配的截面积，根据各支路电流，算出最终汇流后所需截面积，由支路电流量和支路数量来确定各支路及汇流后主干路的截面积。纵、横双向式汇流排与电器元件的电气连接部分，位于三维空间内的Z轴方向上，与X、Y平面的角度是一个不定值，可以是0°-180°的任一值，此实施例中与X、Y平面为90°，设计成形状为头宽身窄的形式，头宽，保证电气接触面积，身窄，保证与电流量匹配，节约金属材料，降低成本。

[0052] 此纵、横双向式汇流排成型方式可分为两种，一种是做成整体式，以无接缝的形式，用整块铜板冲压成零件雏形，然后再折弯成形，如此就制成了整体式汇流母排，以此不需要为了形成电器接触的端子部分，而进行焊接或压接，一体式减小了接触电阻，降低了系统功耗。

[0053] 第二种成型方式，将汇流母排分两部分制作，主干10单独成形，然后将11、12等与电器连接的头宽身窄形状的端子部分独立制作，由于9组端子连接部分形状一致，加工工艺也比较简单，一副模具即可直接冲压而成，最后将两部分通过焊接方式合成纵、横双向式汇流排。此加工工艺，在成型工程中，废料较少，增加了材料利用率，而且工艺简单，易于操作。图3是母排单独制作与分开制作对比图。

[0054] 图4是三维空间内，三相叠加布置图；图5是本发明交流光伏汇流箱的整体结构效果图。交流光伏汇流箱所用纵、横双向式汇流排，汇流排4中预留出的支路12，将其连到防雷器2和其保护装置(熔断器或断路器)3。将防雷器的保护装置3连接在纵、横双向式汇流排的支路12，通过汇流排所含螺栓孔，用螺栓将其固定，然后再将防雷器通过铜排利用压接的接线方式与保护装置进行电气连接。如此充分利用了汇流箱的内部空间，使得整体布局条理清楚、整洁，避免了繁杂的接线。

[0055] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步的详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

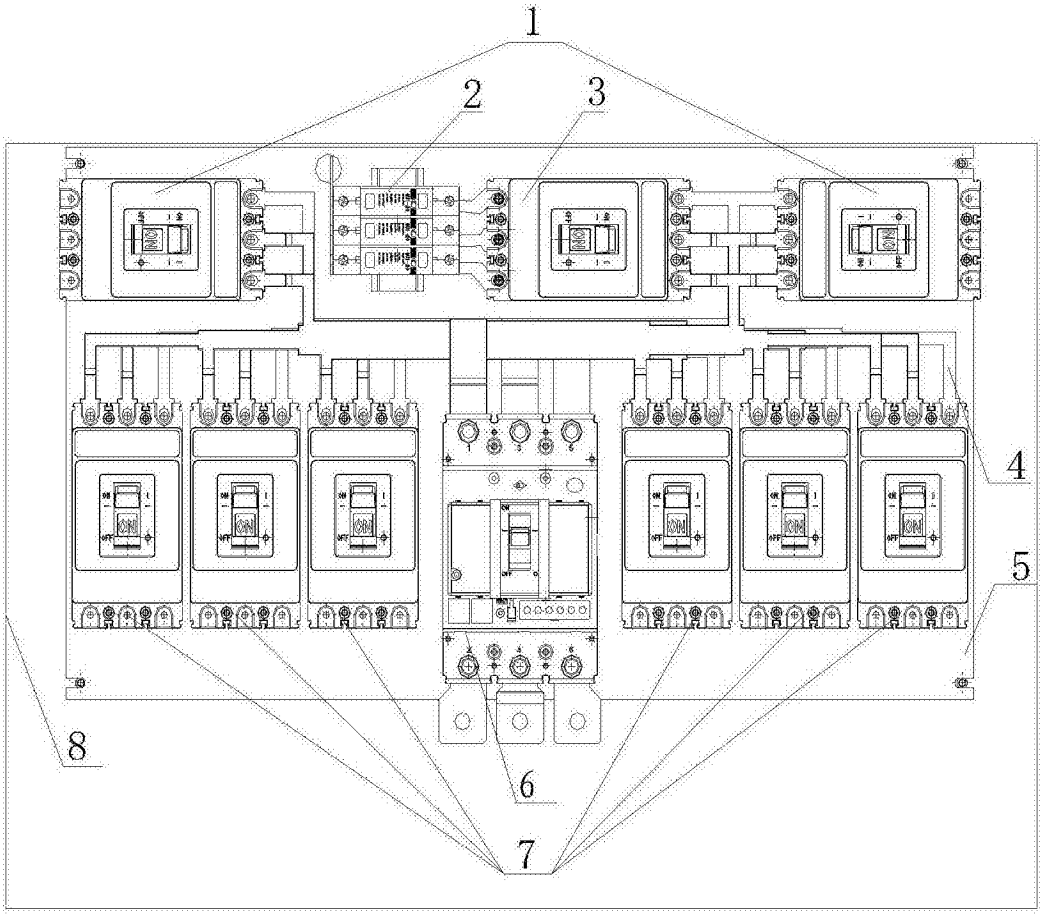


图1

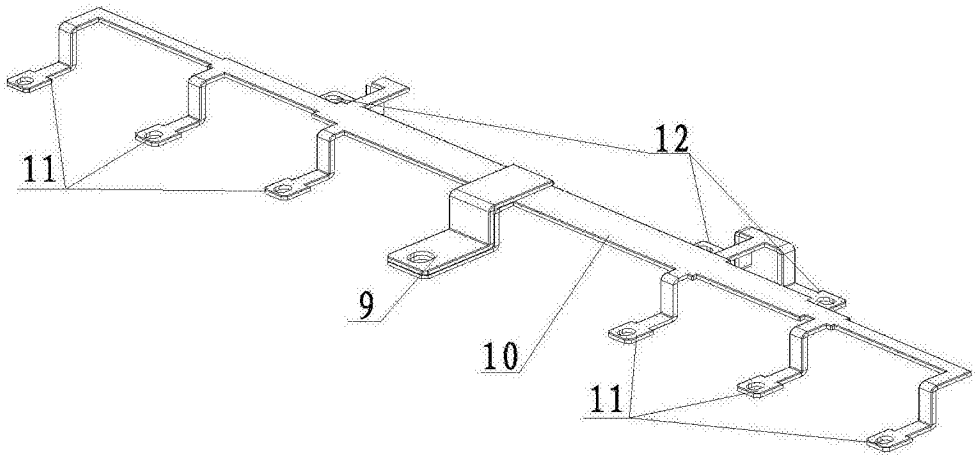


图2

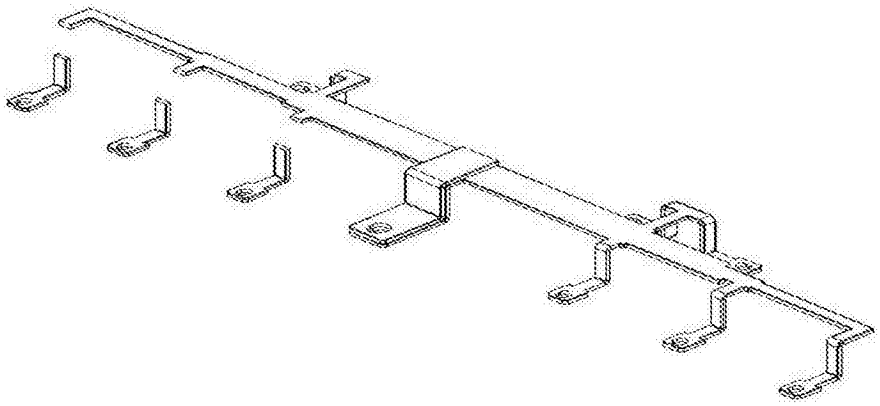


图3

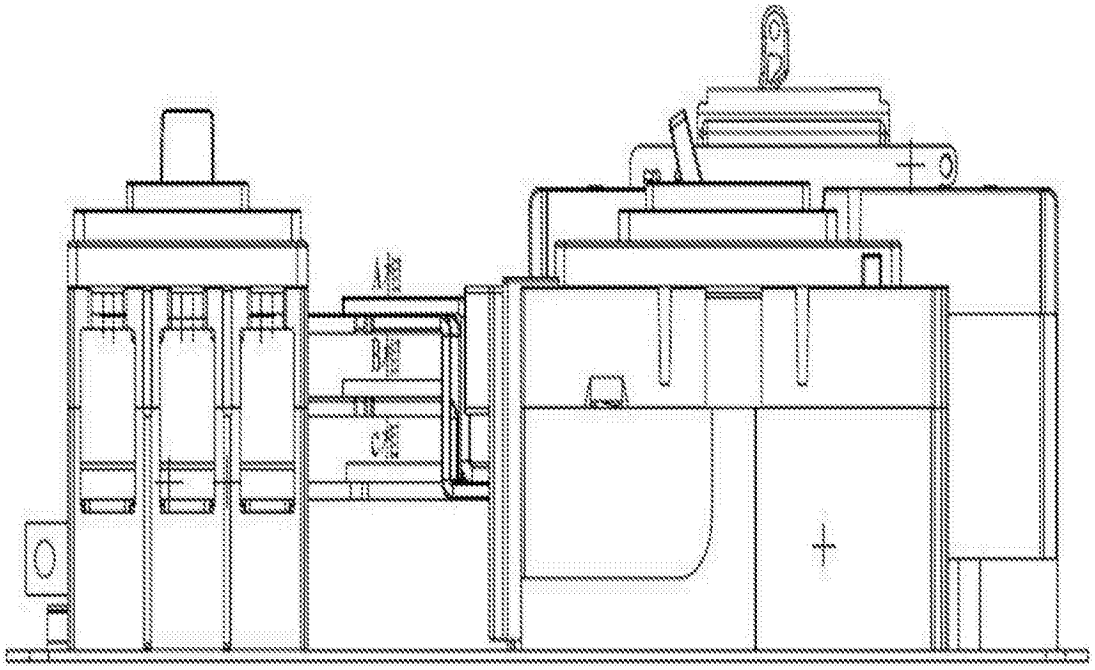


图4

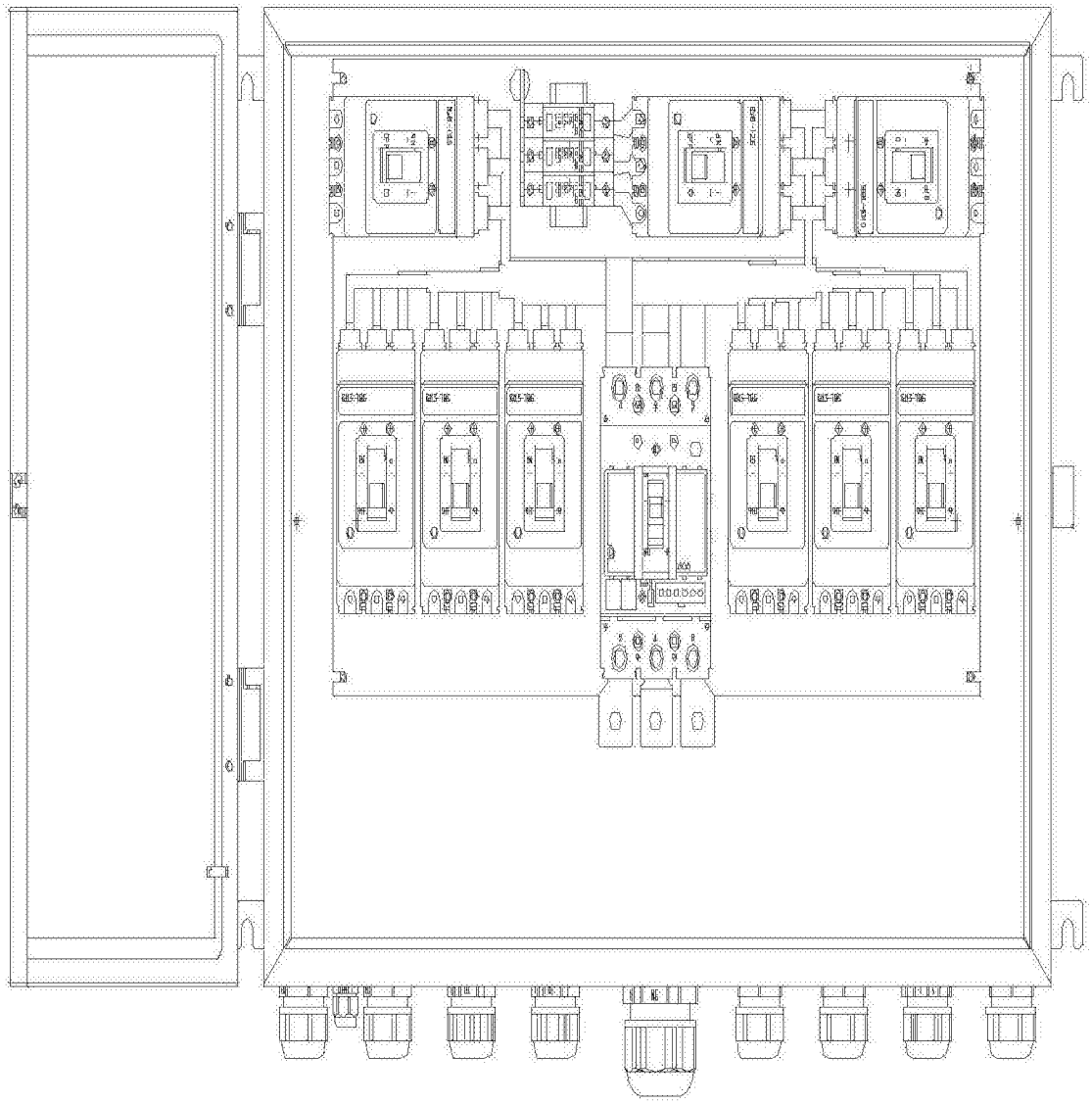


图5