



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204013385 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420389040. 5

(22) 申请日 2014. 07. 15

(73) 专利权人 苏州天正光伏科技有限公司

地址 215103 江苏省苏州市吴中区横泾镇上
新东路 12 号

(72) 发明人 白新军

(74) 专利代理机构 苏州市新苏专利事务有限
公司 32221

代理人 徐鸣

(51) Int. Cl.

H02S 40/34 (2014. 01)

H05K 7/20 (2006. 01)

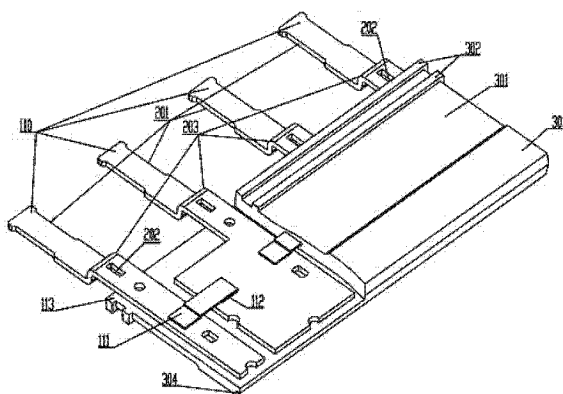
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块

(57) 摘要

本实用新型公开了一种器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,其具有一个壳体以及引脚,至少一个二极管晶片构成的模块电路被封装在该壳体内,该引脚除露出在壳体之外的其他部分则被封装在所述的壳体中,二极管晶片的正极端和负极端以及相邻二极管晶片之间通过引脚及连接片相连;在该二极管晶片构成的模块电路的周围采用环氧树脂注塑,形成环氧树脂塑料封装的壳体。本实用新型器件化程度高,工作安全可靠,散热效率高,结构简单,体积小,重量轻,用料省,工艺简单,价格低廉,可大大降低光伏组件接线盒的生产成本,为改善和提高光伏接线盒产品的散热性能,提供了器件方面的支持。



1. 一种器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,其特征在于:所述的电路模块具有一个壳体(113)以及引脚(110),至少一个二极管晶片(112)构成的模块电路被封装在该壳体(113)内,在电路模块应用于光伏接线盒时,该模块电路的正极和负极分别连接到所述的光伏接线盒电流输出电缆的正极端子和负极端子,该引脚(110)的部分露出在所述的壳体(113)之外,该引脚(110)除露出在壳体(113)之外的其他部分则被封装在所述的壳体(113)中,其中:所述二极管晶片(112)的负极端与一引脚(110)相连,该二极管晶片(112)的正极端通过一连接片(111)连接到另一个引脚(110)上,实现相邻两个引脚(110)之间的二极管电路的连通,在所述的壳体(113)内的二极管晶片(112)具有两个及以上时,该与连接片(111)相连的引脚(110)则再与另一二极管晶片(112)的负极端连接,该另一二极管晶片(112)的正极端则又通过一连接片(111)连接到下一个引脚(110)上,依此类推,完成由两个及两个以上二极管晶片(112)构成的具有正极端和负极端的模块电路的导体连接;在该二极管晶片(112)构成的模块电路的周围采用环氧树脂注塑,形成环氧树脂塑料封装的壳体(113),为所述模块电路的导体提供绝缘保护。

2. 根据权利要求1所述的器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,其特征在于:所述的引脚(110)采用导电和导热性能优异的紫铜材料制成。

3. 根据权利要求1所述的器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,其特征在于:所述的壳体(113)采用具有高强度高导热性的环氧树脂材料整体封装而成,包裹在位于其内部的二极管电路的周围,为二极管电路的导体提供绝缘保护及机械防护。

4. 根据权利要求1所述的器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,其特征在于:所述的引脚(110)外露于壳体(113)之外的部分设有汇流带定位槽(201),所述引脚(110)外露于壳体(113)的部分在靠近壳体(113)的一端设有电缆导电端子孔(202)。

5. 根据权利要求1所述的器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,其特征在于:所述的引脚(110)外露于壳体(113)的部分具有一折弯部(203)。

6. 根据权利要求1所述的器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,其特征在于:所述壳体(113)具有一第一外表面(301)和一相对该第一外表面(301)的第二外表面(301'),所述的壳体(113)的第一外表面(301)或者第二外表面(301')上远离所述的引脚(110)外露于该壳体(113)的部分的一端设有突起部(303),壳体(113)上靠近引脚(110)外露于该壳体(113)的部分的一端设有筋条(302)。

7. 根据权利要求6所述的器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,其特征在于:所述壳体(113)的第二外表面(301')或者第一外表面(301)上对应所述突起部(303)的位置设有缺口(304)。

一种器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于光伏接线盒的旁路二极管模块,尤其涉及一种器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,该种旁路二极管模块实现了二极管电路的集成化和高度器件化,对降低二极管的温升,改善和提高光伏接线盒产品的散热性能、减小光伏接线盒产品的体积,提供了器件方面的支持。

背景技术

[0002] 在光伏发电系统中,每一个光伏电池组件的背面一般都安装有一个防水接线盒,其主要作用是保护太阳能光伏电池组件。当太阳能光伏电池组件中的电池单元因热斑效应等出现异常不能进行正常的发电时,接线盒内的旁路二极管应立即进入工作状态,将出现故障的电池单元从组件系统中隔离出去,让系统电路中的全部电流从旁路二极管中通过,避免出现异常的电池单元当巨大的系统电流通过时,因电池内阻而产生的高温使电池组件烧毁,从而保证整个光伏发电系统的正常工作。因此,太阳能电池组件接线盒在太阳能组件的组成中是非常重要的一个保护性功能器件,是整个光伏发电系统正常运行中最基础、最直接的安全保障。

[0003] 目前,绝大部分太阳能光伏组件接线盒的工作电路都布置在一个密闭的塑料接线盒内,当其电路处于工作状态时,其中的旁路二极管将产生高达 200℃ 的温度。如此高的温度,可能使接线盒内密封着的空气急剧膨胀,导致接线盒的密封性能失效;同时,也有可能因接线盒的塑料外壳承受不住内部的高温高压而产生变形破坏甚至烧毁。随着科学技术的发展与进步,光伏电池的能量转换效率在不断提高,光伏电池组件的功率也越来越大,旁路二极管工作时产生的热量也越来越多,传统接线盒的散热问题已经成为了制约其与大功率光伏电池组件配套的主要问题之一。

[0004] 模块化的接线盒是近年来出现的一种太阳能光伏组件接线盒的应用技术,其主要的技术进步是将发热量巨大的旁路二极管电路封装形成一个独立的电子元器件,该器件可以安装在光伏接线盒的密封腔之外,其发热体可以直接与大气环境相通,从而及时将产生的热量散发出去,以防止因为高温高压等对接线盒密封性能的损坏。同时,旁路二极管模块器件外部还可以加装散热器以提高其散热效率,更加有利于保护内部电路的正常与安全工作。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的即在于提供一种结构简单、安全可靠的光伏接线盒用旁路二极管模块,实现二极管电路的集成化和高度器件化,得以将该旁路二极管模块设置在光伏接线盒的汇流腔之外,及时、高效地把旁路二极管模块工作时产生的热量散发出去,为改善和提高光伏接线盒产品的散热性能,提供器件方面的支持。

[0006] 本实用新型的目的是采用下述的技术方案来实现的:

[0007] 一种器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,其特征在于:所述的电路模块具

有一个壳体以及引脚,至少一个二极管晶片构成的模块电路被封装在该壳体内,在电路模块应用于光伏接线盒时,该模块电路的正极和负极分别连接到所述的光伏接线盒电流输出电缆的正极端子和负极端子,该引脚的部分露出在所述的壳体之外,该引脚除露出在壳体之外的其他部分则被封装在所述的壳体中,其中:所述二极管晶片的负极端与一引脚相连,该二极管晶片的正极端通过一连接片连接到另一个引脚上,实现相邻两个引脚之间的二极管电路的连通,在所述的壳体内的二极管晶片具有两个及以上时,该与连接片相连的引脚则再与另一二极管晶片的负极端连接,该另一二极管晶片的正极端则又通过一连接片连接到下一个引脚上,依此类推,完成由两个及两个以上二极管晶片构成的具有正极端和负极端的模块电路的导体连接;在该二极管晶片构成的模块电路的周围采用环氧树脂注塑,形成环氧树脂塑料封装的壳体,为所述模块电路的导体提供绝缘保护。

[0008] 所述的引脚采用导电和导热性能优异的紫铜材料制成,在环氧树脂塑料封装的绝缘壳体的内部与二极管晶片进行焊接,用以形成电路连接,此时,引脚相当于电路中的导电体,起连通电路的导体作用。同时,利用紫铜材料优异的导热性,把二极管晶片工作时产生的热量均匀化散布于引脚,使旁路二极管电路模块由原来的局部高温的点热源转变成成为热源散布面积较大但温度相对较低的面热源,从而降低了二极管晶片的结温,以利其更安全、可靠地工作,防止其因结温过高而烧毁损坏,此时的引脚相当于旁路二极管电路模块内部的散热器,起扩散热源,增加模块散热面积,提高模块散热效率的作用。

[0009] 壳体采用具有高强度高导热性的环氧树脂材料整体封装而成,包裹在位于其内部二极管电路的周围,为二极管电路的导体提供绝缘保护及机械防护。

[0010] 进一步的,所述的引脚外露于壳体之外的部分设有汇流带定位槽,光伏电池组件上的汇流带通过该汇流带定位槽定位后焊接在引脚的表面,所述引脚外露于壳体的部分在靠近壳体的一端设有电缆导电端子孔,光伏接线盒电流输出电缆的正极和负极导电端子通过该电缆导电端子孔与引脚连接。

[0011] 本实用新型提供的器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块的特征还在于:所述的引脚外露于壳体的部分具有一折弯部,该折弯部用于在光伏接线盒与光伏电池组件装配时,降低汇流带与引脚之间的焊点相对于光伏电池组件背板的位置,通过焊点贴近背板,缩短汇流带的长度,不但可以降低光伏接线盒内部电阻,也可以减少光伏接线盒与光伏电池组件装配时灌封绝缘硅胶的用量,节约光伏电池组件生产成本。

[0012] 更进一步的,所述壳体具有一第一外表面和一相对该第一外表面的第二外表面,所述的壳体的第一外表面或者第二外表面上远离所述的引脚外露于该壳体的部分的一端设有突起部,壳体上靠近引脚外露于该壳体的部分的一端设有筋条,该第一外表面或者第二外表面上的突起部与筋条之间的平面构成一散热面,该散热面为平面结构,以便在该散热面设置散热器时,该散热面得以与散热器内表面紧密贴合,提高散热效率,该筋条的作用在于增加第一外表面及第二外表面到引脚外露于壳体部分的表面长度,以此满足相关标准中对爬电距离等电气参数的规定;该突起部相对所述的第一外表面或者第二外表面凸起,所述壳体的第二外表面或者第一外表面上对应该突起部的位置设有缺口,用于通过散热器的内表面的凹槽与突起部的凸起以及缺口间的相互配合,固定散热器,防止使用过程中散热器从模块上脱落。

[0013] 本实用新型提供的器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块,器件化程度高,工

作安全可靠,散热效率高,结构简单,体积小,重量轻,用料省,工艺简单,价格低廉,可大大降低光伏组件接线盒的生产成本,为改善和提高光伏接线盒产品的散热性能,提供了器件方面的支持,便于市场推广。

[0014] 附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型光伏接线盒用旁路二极管模块的电路原理图;

[0016] 图 2 是本实用新型实施例结构示意图;

[0017] 图 3 是本实用新型实施例中去除环氧树脂塑封壳体后的内部结构示意图;

[0018] 图 4 是图 3 的 A-A 剖面图;

[0019] 图 5 是本实用新型实施例旁路二极管电路模块的侧视图;

[0020] 图 6 是本实用新型实施例旁路二极管电路模块加装散热器后的侧视图。

[0021] 附图标记说明

[0022] 110—引脚,111—连接片,112—二极管晶片,113—壳体,114—散热器,201—汇流带定位槽,202—电缆导电端子孔,203—折弯部,301—第一外表面,301'—第二外表面,302—筋条,303—突起部,304—缺口。

[0023] 具体实施方式

[0024] 下面结合附图及实施例对本实用新型的具体实施方式进一步加以描述:

[0025] 请参见图 1,图 1 中所示为典型的光伏组件接线盒电路原理,图 1 中 1 至 4 表示四个引脚,在每两个相邻的引脚之间,都有一个二极管元件,该二极管与光伏电池组件中的电池单元通过引脚并联后再接入光伏发电系统电路中。当光伏电池组件中的某个电池单元因热斑效应等出现异常不能进行正常的发电时,与之并联的二极管会立即自动进入工作状态,让系统电路中的全部电流从该二极管中通过,将出现故障的电池单元从组件系统中“隔离”出去,避免该电池单元当系统电流通过时,因电池内部电阻而产生的高温使其烧毁,从而保证整个光伏发电系统的正常工作。

[0026] 请参见图 2、图 3 及图 4,图 2 所示为本器件化的光伏接线盒旁路二极管电路模块实施例结构局部剖视示意图,该电路模块具有一个环氧树脂塑料封装的壳体 113 以及引脚 110,三个二极管晶片 112 构成的模块电路被封装在该壳体 113 内,在该电路模块应用于光伏接线盒时,该模块电路的正极和负极(即电路模块最外侧的两个引脚 110)分别连接到光伏接线盒电流输出电缆的正极端子和负极端子,各二极管晶片 112 之间通过引脚 110 及连接片 111 连接,该四个引脚 110 的部分露出在壳体 113 之外,在所述的光伏接线盒安装在光伏电池组件上时,所述引脚 110 露出壳体 113 之外的部分与对应的由光伏电池组件上引出的汇流带连接,利用其内部连接的二极管晶片 112 的单向导通性能,对光伏电池组件提供旁路保护电路。四个引脚 110 除露出在壳体 113 之外的其他部分则被封装在该壳体 113 中。每相邻的两个引脚 110 设于壳体 113 内部的部分之间各设有一个二极管晶片 112。模块化以后的旁路二极管器件,其工作原理与典型的光伏组件接线盒工作原理是相同的,也是按照图 1 所示的电路原理进行电路连通的。图 3、图 4 示出了二极管晶片 112 与引脚 110 的连接示意图,由该图 3、图 4 中可以更直观地看出,二极管晶片 112 的负极端与相邻两个引脚 110 中的一个引脚 110 贴焊连接,该二极管晶片 112 的正极端通过一连接片 111 连接到该相邻两个引脚 110 中的另一个引脚 110 上,即该二极管晶片 112 的正极端先与一连接片 111 的一端贴焊,该连接片 111 的另一端则贴焊连接到该相邻两个引脚 110 中的另一个引脚

110 上,实现相邻两个引脚 110 之间的二极管电路的连通,该与连接片 111 相连的引脚 110 则再与另一二极管晶片 112 的负极端贴焊连接,该另一二极管晶片 112 的正极端则又通过一连接片 111 连接到下一个相邻的引脚 110 上,依此类推,完成由三个二极管晶片 112 构成的具有正极端和负极端的模块电路的导体连接。最后,在该二极管晶片 112 构成的模块电路的周围采用具有高强度高导热性的环氧树脂材料整体注塑封装,壳体 113 采用包裹在位于其内部二极管电路的周围,形成环氧树脂塑料封装的壳体 113,为所述模块电路的导体提供绝缘保护及机械防护,使旁路二极管电路模块形成一个内部电路连通的外形完整的独立电气元件。

[0027] 引脚 110 采用导电和导热性能优异的紫铜材料冲压而成,利用紫铜材料优异的导热性,把二极管晶片 112 工作时产生的热量均匀化散布于引脚 110,降低二极管晶片 112 的结温。

[0028] 为了提高本实施例旁路二极管电路模块与光伏电池组件的装配适应性,在每个引脚 110 外露于壳体 113 之外的部分设有汇流带定位槽 201,光伏电池组件上的汇流带通过该汇流带定位槽 201 定位后焊接在引脚 110 的表面,实现光伏电池组件汇流带与旁路二极管电路模块的引脚 110 的快速、准确且又可靠的定位、焊接,以提高光伏电池组件的生产效率。

[0029] 引脚 110 外露于壳体 113 的部分在靠近壳体 113 的一端设有电缆导电端子孔 202,方便光伏接线盒电流输出电缆的正极和负极导电端子通过该电缆导电端子孔 202 与引脚 110 进行插接焊接,实现生产过程器件的快速定位,电路的准确、可靠连接,更加有利于光伏接线盒产品的自动化生产。

[0030] 引脚 110 外露于壳体 113 的部分具有一折弯部 203,折弯后的引脚 110 与光伏组件背板之间的距离变小,该折弯部 203 用于在光伏接线盒与光伏电池组件装配时,降低汇流带与引脚 110 之间的焊点相对于光伏电池组件背板的位置,通过焊点贴近背板,缩短汇流带的长度,不但可以降低光伏接线盒内部电阻,也可以减少光伏接线盒与光伏电池组件装配时灌封绝缘硅胶的用量,节约光伏电池组件生产成本。

[0031] 再请参见图 5 所示的本实施例旁路二极管模块电路的侧视图。壳体 113 具有一第一外表面 301 和一相对该第一外表面的第二外表面 301',本实施里中,壳体 113 的第一外表面 301 上远离所述的引脚 110 外露于该壳体 113 的部分的一端设有突起部 303,壳体 113 上靠近引脚 110 外露于该壳体 113 的部分的一端设有筋条 302,该第一外表面 301 上的突起部 303 与筋条 302 之间的平面构成一散热面,该散热面为平面结构,以便在该散热面设置散热器时,该散热面得以与散热器内表面紧密贴合,提高散热效率,该散热面是本实施例旁路二极管电路模块的主散热面,旁路二极管电路模块工作时的发热源(二极管晶片 112)位置就在该散热面的内部。从图 3 可以看出,引脚 110 的金属导体结构的绝大部分面积也位于该散热面的内部,这样就可以利用紫铜材料优异的导热性能,把二极管晶片 112 产生的热量及时均匀分散开来,再通过主散热面发散或者传递出去,从而降低二极管晶片 112 的热量堆积,使二极管晶片 112 可以可靠、稳定的运行,不会因结温过高而产生性能失效。该筋条 302 的作用在于增加第一外表面 301 及第二外表面 301' 到引脚 110 外露于壳体 113 部分的表面长度,从而满足相关标准中对爬电距离等电气安全参数的强制规定,以扩展旁路二极管模块器件的适用范围。再如图 5 所示,突起部 303 相对所述的第一外表面 301 凸起,

突起部 303 可设置在壳体 113 的第一外表面 301 或者第二外表面 301', 本实施例中突起部 303 设置在所述第一外表面 301 上, 则在第二外表面 301' 上相对该第一外表面 301 设置突起部 303 的对应位置设有缺口 304, 将突起部 303 的凸起部插入散热器 114 尾端的内表面形成的凹槽, 利用散热面 301 与散热器 114 之间的表面贴合, 使散热器 114 紧箍在第一外表面 301 上的突起部 303 与筋条 302 之间的平面散热面的外侧, 防止使用过程中散热器 114 从旁路二极管电路模块上脱落。图 6 所示为加装了散热器 114 后的旁路二极管电路模块的侧视图。散热器 114 的内表面形状与该散热面以及突起部 303 的表面相互吻合, 使散热器 114 紧紧包裹在散热面 301 的外侧, 利用金属散热器 114 优良的热传导性能和高效的散热能力, 将旁路二极管电路模块上的热量及时散发出去, 提高了模块的散热效率。

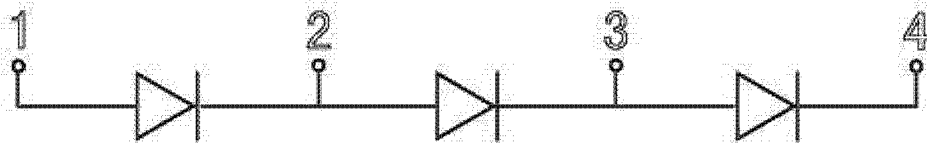


图 1

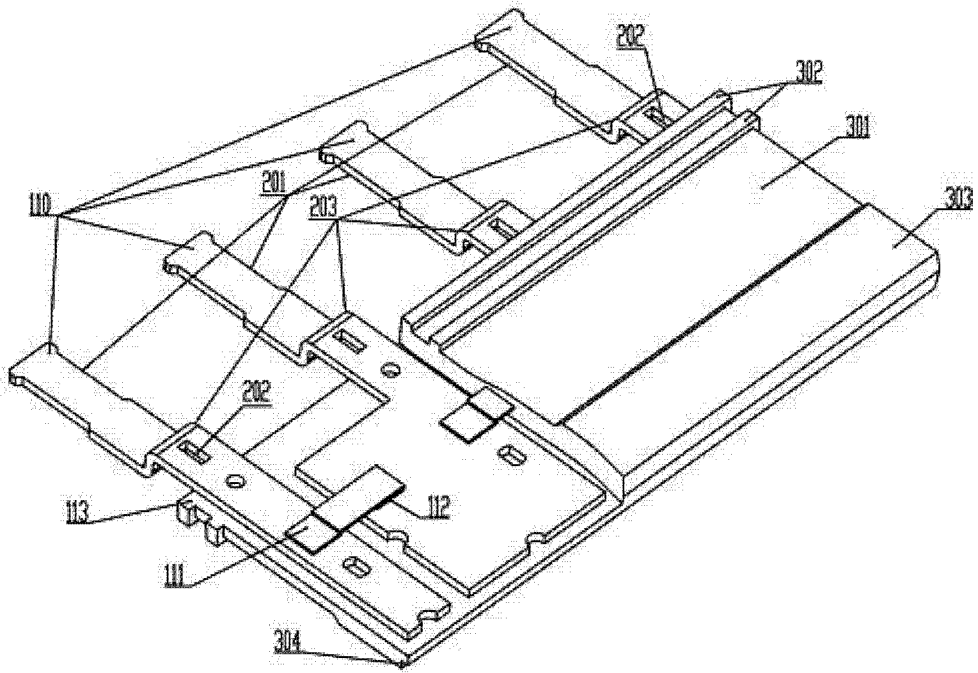


图 2

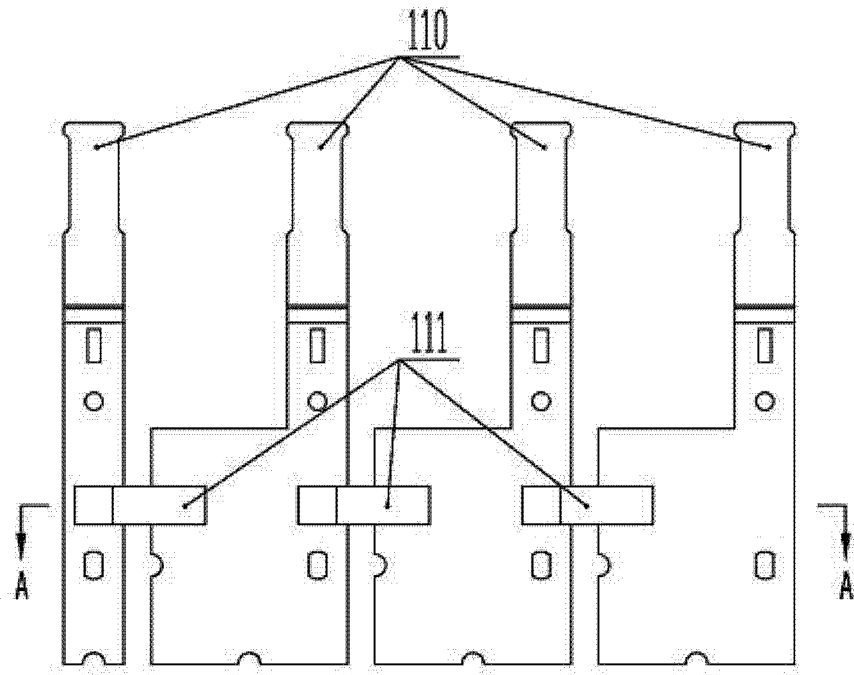


图 3

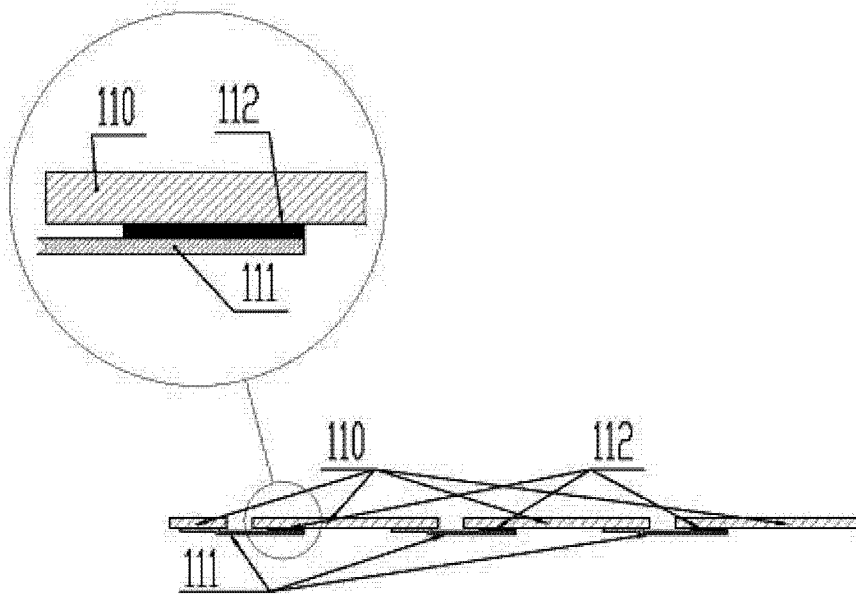


图 4

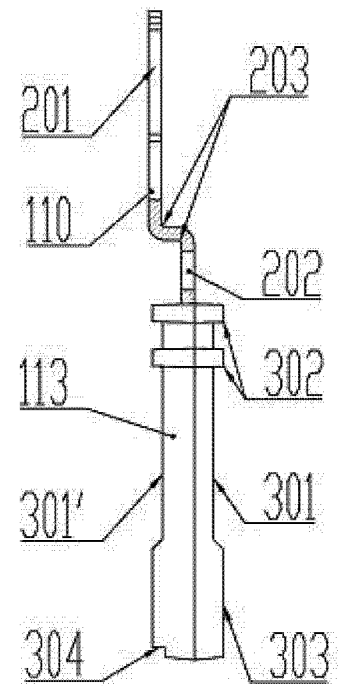


图 5

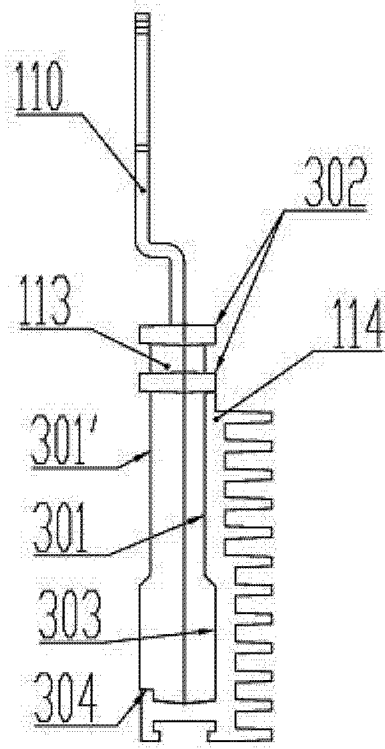


图 6