(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204361988 U
(45)授权公告日 2015.05.27

(21)申请号 201520081531.8

(22)申请日 2015.02.05

(73)专利权人 蒋罕琦
地址 225009 江苏省扬州市广陵区汶河街道文昌中路安乐街坊3幢604室

(72)发明人 蒋罕琦

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
代理人 周全

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

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

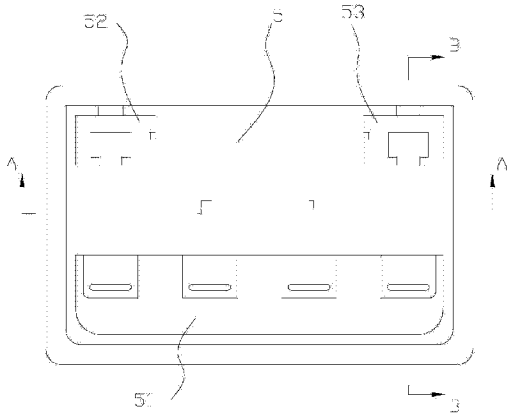
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

太阳能发电组件用接线盒

(57)摘要

太阳能发电组件用接线盒。提供了一种在确保实现对太阳能电池板热斑现场保护的前提下，成本更加低廉，使用效能更高的太阳能发电组件用接线盒。包括盒体，所述盒体内设第一～四基片，第一～四基片均设有用于连接太阳能发电组件中电池片的汇流带接头，其中第一和第四基片还设有所述太阳能发电组件输出的正、负连接线接头；所述第一～三基片上分别设有第一～三凹槽；所述第一～三凹槽内分别设有第一～三二极管芯片。本实用新型改变传统太阳能发电组件用接线盒的结构模式，将芯片直接装设在基片上，再整体注塑成型，减少了生产工序，大大节约了生产成本。



CN 204361988 U

1. 太阳能发电组件用接线盒，包括盒体，所述盒体内设第一～四基片，第一～四基片均设有用于连接太阳能发电组件中电池片的汇流带接头，其中第一和第四基片还设有所述太阳能发电组件输出的正、负连接线接头；

其特征在于，所述第一～三基片上分别设有第一～三凹槽；所述第一～三凹槽内分别设有第一～三二极管芯片；

所述第一二极管芯片的 P 面通过第一连接片连接第二基片；

所述第二二极管芯片的 P 面通过第二连接片连接第三基片；

所述第三二极管芯片的 P 面通过第三连接片连接第四基片。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能发电组件用接线盒，其特征在于，所述第一～三凹槽内设有用于遮蔽芯片的保护胶。

3. 根据权利要求 2 所述的太阳能发电组件用接线盒，其特征在于，所述盒体为一次性注塑成型；所述盒体的底面设有隔热槽。

4. 根据权利要求 3 所述的太阳能发电组件用接线盒，其特征在于，所述盒体底面隔热槽的侧壁设有透气孔。

5. 根据权利要求 2 所述的太阳能发电组件用接线盒，其特征在于，所述盒体的下部设有一长条形窗口，使得所述第一～四基片上的各汇流带暴露；

所述盒体的上部两侧分别设有正极连接线接头窗口和负极连接线接头窗口。

6. 根据权利要求 1 所述的太阳能发电组件用接线盒，其特征在于，所述凹槽为圆形或椭圆形或正方形或矩形。

7. 根据权利要求 1 所述的太阳能发电组件用接线盒，其特征在于，所述凹槽外部还设有至少一圈环形凹槽，形成波纹槽。

8. 根据权利要求 1~7 在任一所述的太阳能发电组件用接线盒，其特征在于，在每个所述凹槽内还设有一个及以上与凹槽内芯片并联的电流扩展芯片。

太阳能发电组件用接线盒

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能发电组件用接线盒，尤其涉及一种将半导体芯片直接焊装整体注塑一次成形，带旁路保护功能的接线盒。

背景技术

[0002] 太阳能发电组件是太阳能发电系统(站)的发电单元部件，太阳能发电系统是由若干块发电组件，通过串、并联连接实现大功率发电，并通过蓄电或者逆变，向用电者提供电力或并网供电的。

[0003] 太阳能电站系统中的太阳能发电组件在阳光的正常照射下发电，向外输出电能。但当照射发电组件中某一个部位的阳光被物体或者物体阴影所遮挡，该部位的硅电池片即由发电状态转变成为电阻状态，与其串联的其它发电组件在阳光照射下正常发电，电流通过电阻状态的电池片，产生较大的功耗发热，使电池片及组件背板烧毁，这种现象称为组件的热斑现象。

[0004] 为防止热斑现象的发生，采用在太阳能发电组件中的每串硅电池片组中，反向并联一只旁路二极管，当热斑条件出现时，二极管正向导通，电流通过旁路二极管向外输出，保护了硅电池片不被烧毁和发电组件的安全工作。目前太阳能发电组件一般采用 72 片电池片串联连接，少数组件用 60 片电池片串联连接。发电组件中串联电池片均分为三组，每组用一只旁路二极管。其他形式较少，比如接线盒是用一只二极管，主要用在交通标志、路灯设备上。以前有过接线盒里面装五只二极管的，现在看不到了，不经济。

[0005] 接线盒是太阳能发电组件向外输出电能的接线枢纽。旁路二极管被设计安装在接线盒内，接线盒内一般安装有多只旁路二极管，分别与太阳能发电组件中的各串组硅电池片实现反向并联。

[0006] 现有技术设计制造的接线盒，是采用分立封装器件单体二极管，通过人工卡压装配或者用贴片式器件通过回流焊接，将旁路二极管组装到接线盒内部的铜构件或者铜导电极板上；接线盒盒体是塑料制造，它由盒体、盒盖、密封圈、导线锁紧螺帽、防水透气膜等组成；接线盒内的铜极板或者铜构件预先装配到盒体内或通过回流焊接二极管后安装到接线盒内。接线盒生产安装工艺步骤繁多，人工消耗较大。

[0007] 太阳能发电组件用接线盒目前按照 IEC-61215 标准执行；对现有技术的接线盒来说达到标准中某些项目要求，具有一定的难度：如，太阳能发电组件用接线盒密封标准，对接线盒和盒盖的结构和密封圈材料要求非常高，一般接线盒厂的产品都经过多次的调整改进和试验，才能通过认证机构的试验要求；虽然如此，但在长时间户外使用中接线盒仍然会出现密封性能下降，内部出现被腐蚀现象，影响使用寿命。

[0008] 电器爬电距离要求，从接线盒和盒盖的缝隙到内部导电体距离不小于 20mm，这就需要增加接线盒体积和内部结构来达到要求，增加了材料的用量和成本；现有技术的接线盒内部均有一定大的空间，而且内部空间对外是要求密封的。二极管在接线盒内部工作时，其发热造成内部空气膨胀，使盒内压力加大引起盒体、盒盖变形和崩开，所以需要采用价格

较贵的防水透气膜，解决空气膨胀问题，增加了材料和安装成本；上述问题不仅使接线盒欲达到 IEC-61215 标准的难度大大增加，也大幅度增加了产品制造成本。

[0009] 为了解决上述问题，近期市场上推出了全灌胶接线盒，即接线盒在太阳能组件厂商安装到发电组件中后，对盒体内膛灌注密封胶。该方案虽然解决了上述接线盒存在的气体膨胀和密封问题，但增加了太阳能组件客户的制造工艺、生产设备和操作强度，增加了太阳能组件生产厂商的材料和制造成本。

[0010] 目前国外极少数接线盒制造厂商，采用分立封装器件单体二极管与铜极板焊装后，进行接线盒整体注塑成形。由于分立封装器件单体二极管已经进行了一次注塑成形，其结构紧，无法对芯片采取应力缓冲保护，内应力大。在进行二次注塑时，因所用材料特性差异，加上高温、高压和材料收缩，造成二极管失效比例较高，接线盒存在可靠性隐患，该方法一直未得到大面积推广。

[0011] 此外，也有研发单位提出光伏旁路二极管模块的技术方案，是将三只二极管芯片集成在一起，简化了接线盒厂商焊接组装二极管的工艺步骤。但从结构和应用要求看，模块还是用安装的方法固定在接线盒内部，接线盒需要达到原有的密封要求，透气要求；模块中芯片受结构工艺限制，未能设有应力缓冲结构。其较大体积和不同材料在工作温度的影响下，材料膨胀对芯片产生应力影响，对产品使用寿命存在着一定的影响。接线盒整体制造成本下降不大。制造工艺的复杂性从接线盒工厂转移到二极管制造厂商。

实用新型内容

[0012] 本实用新型针对以上问题，提供了一种在确保实现对太阳能电池板热斑现场保护的前提下，成本更加低廉，使用效能更高的太阳能发电组件用接线盒。

[0013] 本实用新型的技术方案是：包括盒体，所述盒体内设第一～四基片，第一～四基片均设有用于连接太阳能发电组件中电池片的汇流带接头，其中第一和第四基片还设有所述太阳能发电组件输出的正、负连接线接头；

[0014] 所述第一～三基片上分别设有第一～三凹槽；所述第一～三凹槽内分别设有第一～三二极管芯片；

[0015] 所述第一二极管芯片的 P 面通过第一连接片连接第二基片；

[0016] 所述第二二极管芯片的 P 面通过第二连接片连接第三基片；

[0017] 所述第三二极管芯片的 P 面通过第三连接片连接第四基片。

[0018] 所述第一～三凹槽内设有用于遮蔽芯片的保护胶。

[0019] 所述盒体为一次性注塑成型；所述盒体的底面设有隔热槽。

[0020] 所述盒体底面隔热槽的侧壁设有透气孔。

[0021] 所述盒体的下部设有一长条形窗口，使得所述第一～四基片上的各汇流带暴露；

[0022] 所述盒体的上部两侧分别设有正极连接线接头窗口和负极连接线接头窗口。

[0023] 所述凹槽为圆形或椭圆形或正方形或矩形。

[0024] 所述凹槽外部还设有至少一圈环形凹槽，形成波纹槽。

[0025] 在每个所述凹槽内还设有一个及以上与凹槽内芯片并联的电流扩展芯片。

[0026] 本实用新型将半导体二极管芯片直接焊接在带波浪纹形状的铜质底板上，对芯片进行应力缓冲保护后，采用一次注塑成型，直接完成太阳能组件用接线盒的主体制造。解决

了现有技术中太阳能发电组件用接线盒存在的器件应力失效问题、接线盒密封问题、热传导问题和接线盒内部空间气体膨胀问题。简化了太阳能组件客户的使用方法，省略了灌胶工艺。大幅度降低现有接线盒的制造、应用成本和生产劳动强度。有利于实现接线盒的小型化和自动化生产。本实用新型将接线盒制造，将二极管制造和接线盒制造。设计为一步完成，减少了多处焊接连接点，简化了热传导路径及减小了热阻。本实用新型改变传统太阳能发电组件用接线盒的结构模式，将芯片直接装设在基片上，再整体注塑成型，减少了生产工序，大大节约了生产成本。

附图说明

[0027] 图 1 是本实用新型的结构示意图，

[0028] 图 2 是图 1 中 B-B 剖视图，

[0029] 图 3 是图 1 的俯视图，

[0030] 图 4 是图 1 中 A-A 剖视图，

[0031] 图 5 是本实用新型的结构原理图，

[0032] 图 6 是本实用新型中凹槽结构的实施二，

[0033] 图 7 是本实用新型中凹槽结构的实施三，

[0034] 图 8 是本实用新型中凹槽结构的实施四，

[0035] 图 9 是本实用新型中凹槽结构的实施五，

[0036] 图 10 是本实用新型基片框架的结构示意图，

[0037] 图 11 是图 10 中 C-C 剖视图，

[0038] 图 12 是图 11 中 M 处局部放大图，

[0039] 图 13 是本实用新型封装后的结构示意图，

[0040] 图 14 是本实用新型封装后切断连接桥的结构示意图，

[0041] 图 15 是本实用新型的线路原理图。

[0042] 图中

[0043] 10 是基片框架，100 是突起结构，101 是工艺过渡条一，102 是工艺过渡条二，103 是工艺过渡条三，104 是工艺过渡条四，105 是工艺过渡条五，106 是工艺过渡条六，

[0044] 11 是第一基片，110 是第一凹槽，111 是第一汇流带接头，112 是正极接头，

[0045] 12 是第二基片，120 是第二凹槽，121 是第二汇流带接头，

[0046] 13 是第三基片，130 是第三凹槽，131 是第三汇流带接头，

[0047] 14 是第四基片，141 是第四汇流带接头，142 是负极接头，

[0048] 21 是第一二极管芯片，

[0049] 22 是第二二极管芯片，

[0050] 23 是第三二极管芯片，

[0051] 31 是第一连接片，

[0052] 32 是第二连接片，

[0053] 33 是第三连接片，

[0054] 4 是保护胶，

[0055] 5 是盒体，51 是长条形窗口，52 是正极连接线接头窗口，53 是负极连接线接头窗

口，54 是隔热槽，5411 是透气孔一，5412 是透气孔二，55 是正极线槽，56 是负极线槽。

具体实施方式

[0056] 本实用新型如图 1-15 所示：包括盒体 5，所述盒体 5 内设第一～四基片 11、12、13、14，第一～四基片 11、12、13、14 均设有用于连接太阳能发电组件中电池片的汇流带接头（即图 14 中第一汇流带接头 11、第二汇流带接头 12、第三汇流带接头 13、第四汇流带接头 14），其中第一和第四基片 11、14 还设有所述太阳能发电组件输出的正、负连接线接头 112、142；

[0057] 所述第一～三基片 11、12、13 上分别设有第一～三凹槽 110、120、130；所述第一～三凹槽 110、120、130 内分别设有第一～三二极管芯片 21、22、23；

[0058] 所述第一二极管芯片 21 的 P 面通过第一连接片 31 连接第二基片 12；

[0059] 所述第二二极管芯片 22 的 P 面通过第二连接片 32 连接第三基片 13；

[0060] 所述第三二极管芯片 23 的 P 面通过第三连接片 33 连接第四基片 14；

[0061] 连接后形成的电路原理如图 15 所示。

[0062] 所述凹槽为圆形或椭圆形或正方形或矩形。

[0063] 所述凹槽外部还设有至少一圈环形凹槽，形成波纹槽。

[0064] 在每个所述凹槽内还设有一个及以上与凹槽内芯片并联的电流扩展芯片（如图 6、7、9 所示的另一个或以上的其它芯片，形成并联结构）。

[0065] 前述凹槽在本实用新型中一方面是作为容置芯片的焊接容置槽，另一方面其结构具有一定的弹性，在发生热变形时，能有效吸收部分变形能量，避免芯片承受变形力。此外能够确保保护胶能均匀、一致性的固化成型。

[0066] 所述第一～三凹槽 110、120、130 内设有用于遮蔽芯片的保护胶 4。保护胶 4 的作用是：避免芯片暴露，吸收部分金属件的热变形能量，阻挡盒体注塑材料接触芯片，减小盒体材料受热膨胀对芯片的应力影响，吸收并传导部分芯片工作过程中产生的热量。

[0067] 所述盒体 5 为一次性注塑成型；所述盒体 5 的底面设有隔热槽 54。其作用是避免本实用新型中各芯片的热量沉积到太阳能电池板背面（因为一般情况下接线盒 5 都是安装在太阳能电池组背面的）。

[0068] 所述盒体 5 底面隔热槽 54 的侧壁设有透气孔。在具体实施中在长边上开设有透气孔一 5411、在短边上开设有透气孔二 5412；形成空气对流。

[0069] 所述盒体 5 的下部设有一长条形窗口 51，使得所述第一～四基片 11、12、13、14 上的各汇流带（即 111~114）暴露；便于连接太阳能电池组。

[0070] 所述盒体 5 的上部两侧分别设有正极连接线接头窗口 52 和负极连接线接头窗口 53。

[0071] 为便于引出正极、负极线，在盒体 5 上还开设有正极线槽 55、负极线槽 56，使得引出线容置、定位在两槽中。

[0072] 本实用新型的加工方法按以下步骤进行：

[0073] 1）、框架冲裁加工；首先，在第一基片、第二基片和第三基片的位置上通过拉伸工艺设置三个波纹凹坑；

[0074] 然后进行冲裁，冲裁后的框架上具有第一～第四基片，以及将第一～第四基片仍连为一体的工艺过渡条一～六；

[0075] 优化的，在第二、第三、第四基片上对应后续焊接步骤，最好加工出相应的突起结构 100，便于焊接连接片；

[0076] 2）焊接芯片、连接片；先在各波纹凹坑内置入焊片、芯片，再加设连接片，使得芯片与处于后部的基片相连接，定位，焊接；

[0077] 3）、注胶；在各芯片上部及波纹凹坑注入保护胶，固化；制得框架总成；

[0078] 4）、注塑成型；将框架总成放入接线盒成型模中进行注塑；

[0079] 制得整体接线盒；所述整体接线盒上保留工艺加工窗口，底部发热体与太阳能电池板形成隔热空间，以及底部、侧面设散热透气槽；

[0080] 5）、用冲切模在接线盒工艺加工窗口中切除工艺过渡条一～六；如图 14；

[0081] 6）、测量接线盒内部二极管性能；

[0082] 7）、连接输出线；（铆接、焊接）

[0083] 8）、接线窗口密封。

[0084] 所述保护胶为硅凝胶和 / 或硅橡胶，或者是固化后具有柔性的绝缘树脂材料。

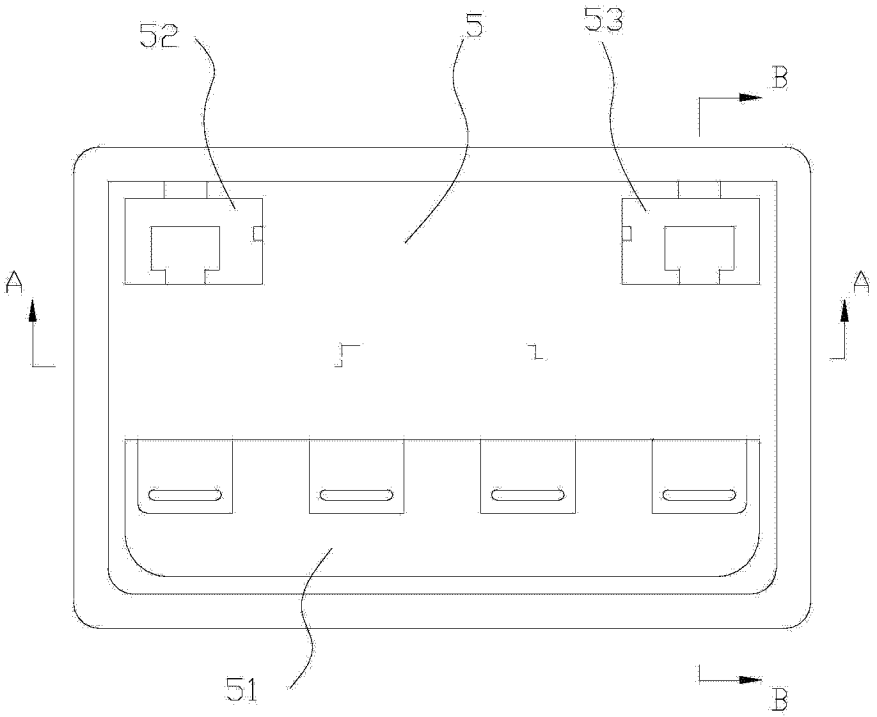


图 1

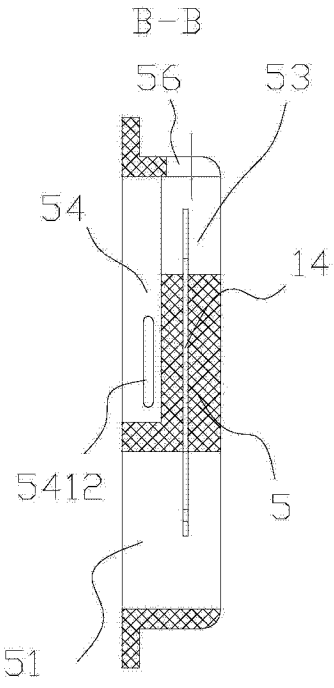


图 2

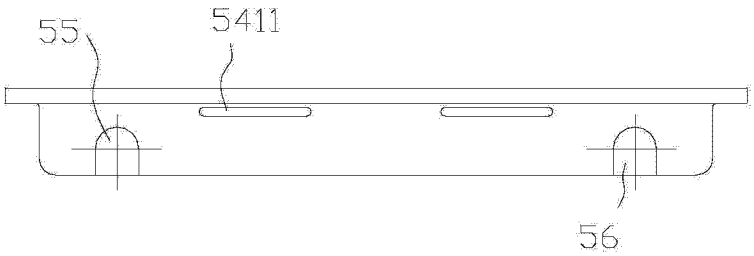


图 3

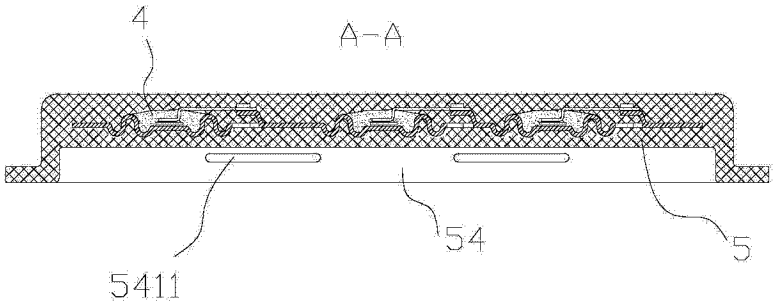

4
A-A
5411
54
5

图 4

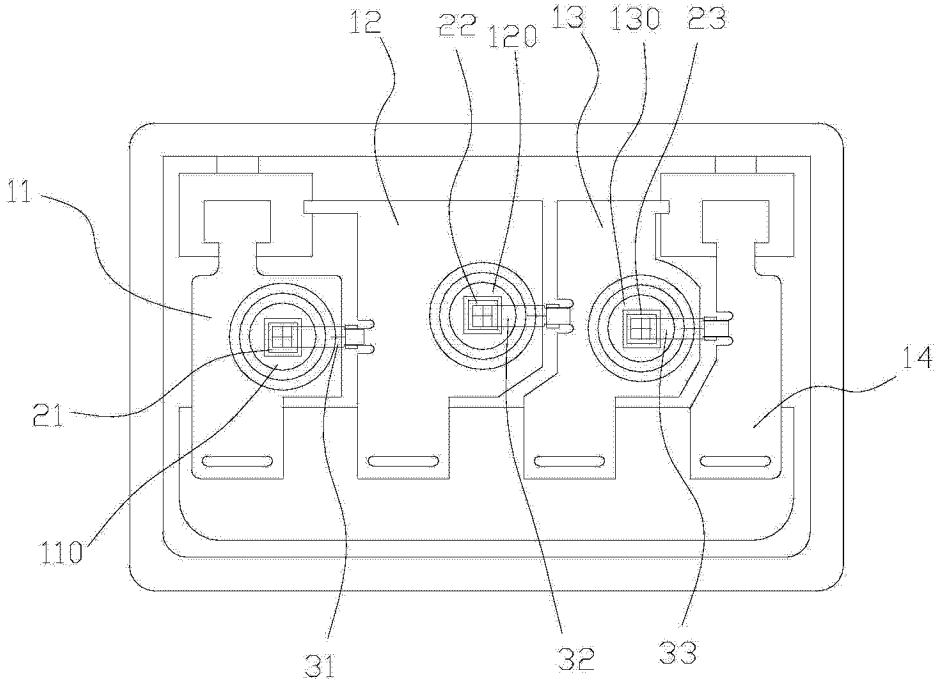

12
22
120
13
130
23
11
14
21
110
31
32
33

图 5

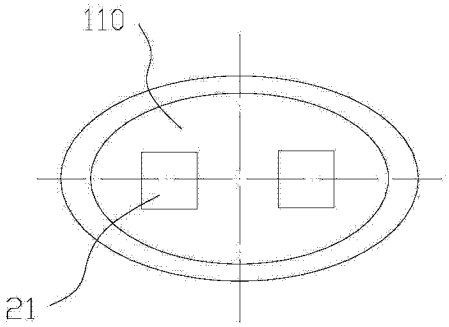

110
21

图 6

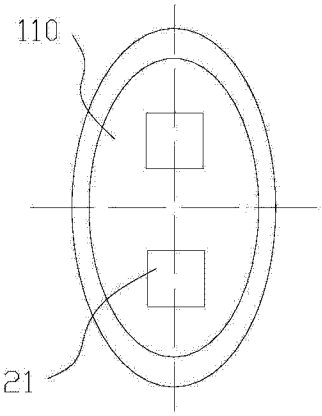

110
21

图 7

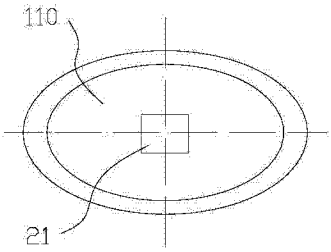

110
21

图 8

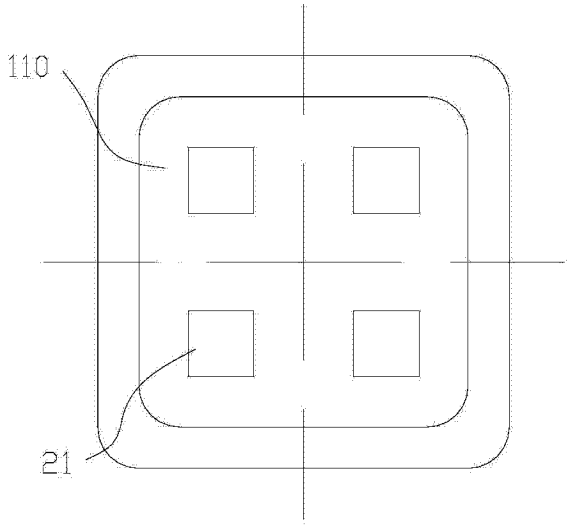


图 9

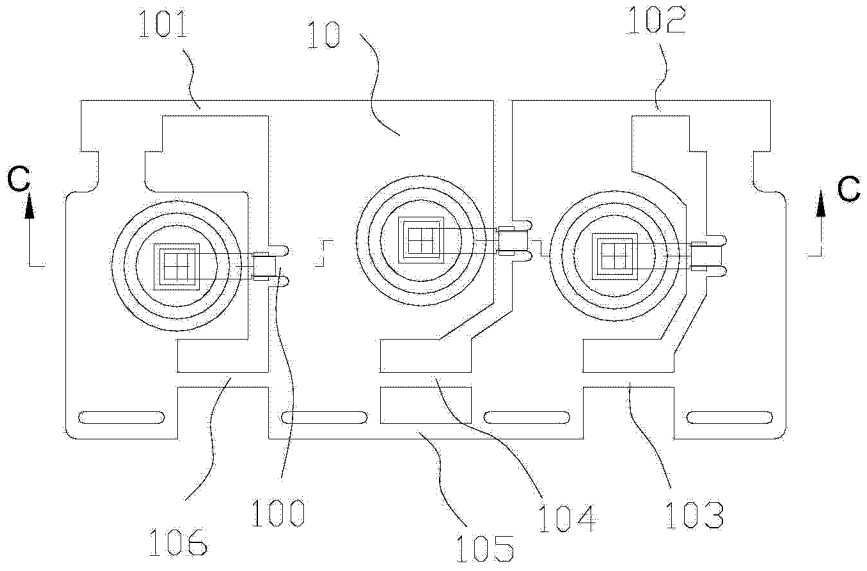


图 10

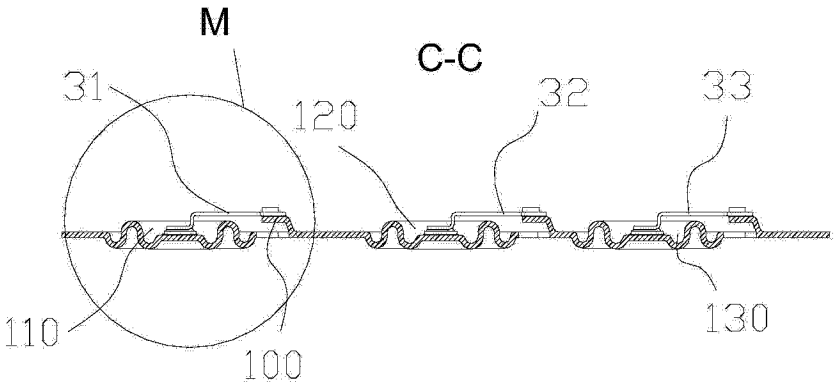

M
C-C
31
120
32
33
110
100
130

图 11

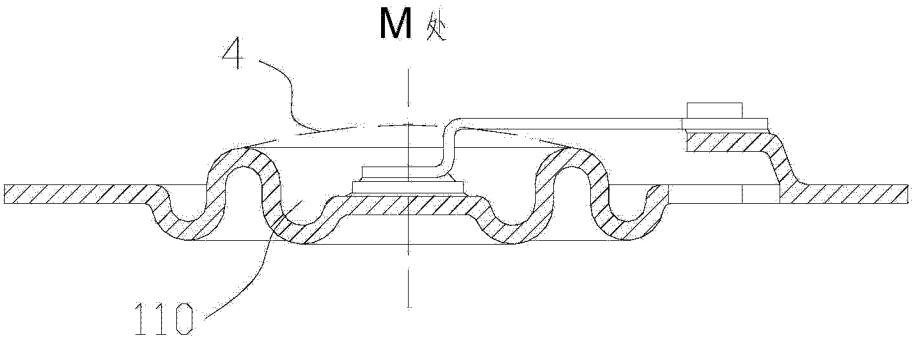

M 处
4
110

图 12

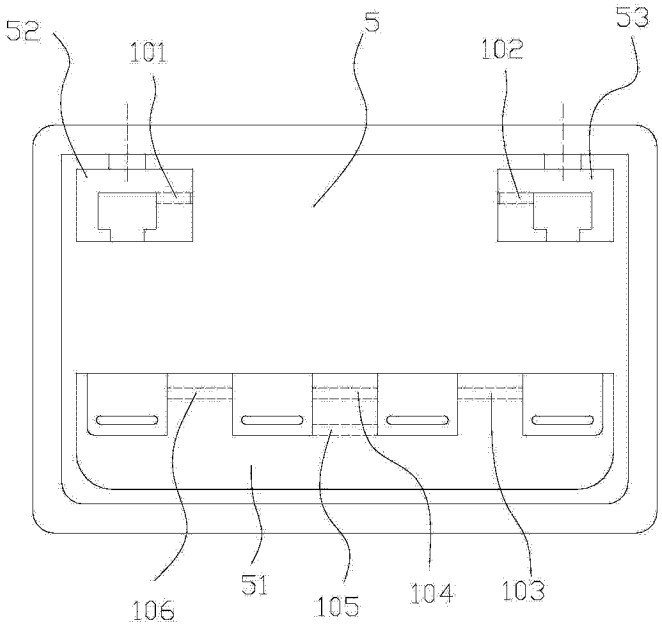

52
101
5
102
53
106
51
105
104
103

图 13

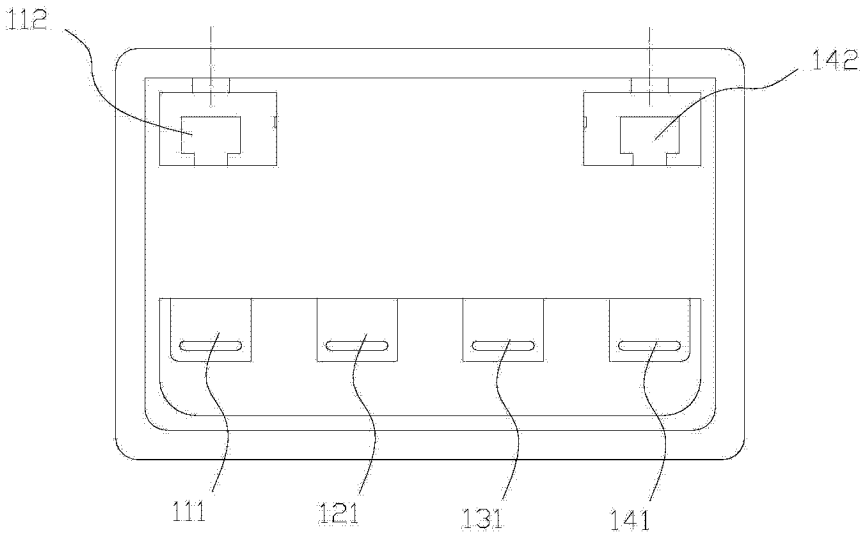


图 14

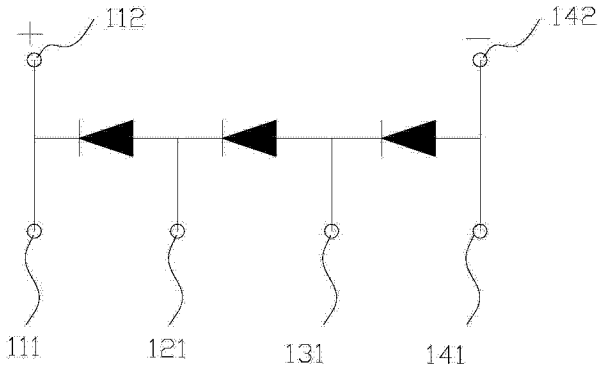


图 15