



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103779513 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201410006563. 1

(22) 申请日 2014. 01. 07

(71) 申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72) 发明人 魏学哲 孙泽昌 朱建功 戴海峰
刘耀锋

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 叶敏华

(51) Int. Cl.

H01M 2/02(2006. 01)

H01M 2/10(2006. 01)

H01M 10/6566(2014. 01)

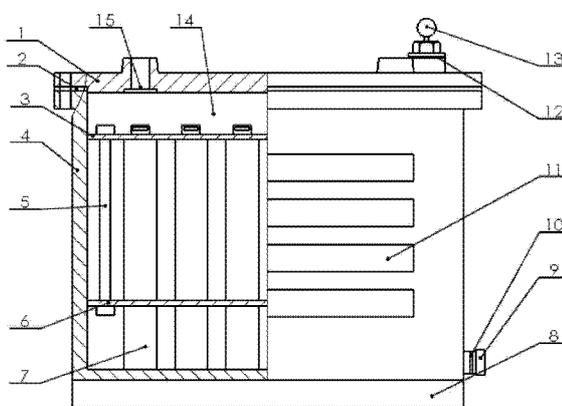
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种气体介质型密封式动力蓄电池模块

(57) 摘要

本发明涉及一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,包括上盖、壳体、导流板、锂离子电池单体、电池固持组件及内部气体介质,上盖与壳体机械连接成密封腔体,导流板设在壳体的底端外侧,导流板设有用于流通外部介质的内腔,内部气体介质填充于壳体的内部,锂离子电池单体设有多个,多个锂离子电池单体通过电池固持组件连接在一起,并浸润在内部气体介质中,电池固持组件与上盖之间安装电路,上盖内侧设有用于焊接极柱的极柱焊接台;通过导流板内腔中流通的外部介质以及壳体内的内部气体介质来对锂离子电池单体进行降温、升温及安全保护作用。与现有技术相比,本发明具有效率高、能有效调节锂离子电池单体工作温度、结构简单、安全性高等优点。



1. 一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,包括上盖、壳体、导流板、锂离子电池单体及电池固持组件,所述的上盖与壳体机械连接成密封腔体,所述的导流板设在壳体的底端外侧,所述的导流板设有用于流通外部介质的内腔,所述的锂离子电池单体设有多个,多个锂离子电池单体通过电池固持组件连接在一起,并设在壳体内部,所述的电池固持组件与上盖之间安装电路,所述的上盖内侧设有用于焊接极柱的极柱焊接台,其特征在于,所述的壳体的内部填充内部气体介质,所述的锂离子电池单体浸润在内部气体介质中。

通过导流板内腔中流通的外部介质以及壳体内部的气体介质的热传导来对锂离子电池单体进行降温或升温。

2. 根据权利要求1所述的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,其特征在于,所述的内部气体介质为氦气。

3. 根据权利要求1所述的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,其特征在于,所述的上盖上开设有用于填充气体的进气塞,该进气塞用以向壳体中填充内部气体介质,所述的进气塞与上盖之间通过密封圈密封连接。

4. 根据权利要求1所述的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,其特征在于,所述的壳体的底端密封连接有气压计,该气压计用来检测内部气体介质的浓度及压强,气压计与壳体之间设有密封圈。

5. 根据权利要求1所述的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,其特征在于,所述的电池固持组件包括上固定栅板、下固定栅板及固定栅板连接轴,所述的上固定栅板上开设有多个能使锂离子电池单体贯通的孔洞,所述的下固定栅板上开设有能使锂离子电池单体贯通的通孔,所述的上固定栅板卡持在锂离子电池单体的上端,所述的下固定栅板卡持在锂离子电池单体的下端,所述的上固定栅板与下固定栅板之间通过固定栅板连接轴固定连接。

6. 根据权利要求1所述的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,其特征在于,所述的锂离子电池单体设有2~24个。

7. 根据权利要求6所述的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,其特征在于,所述的锂离子电池单体优选为12个。

8. 根据权利要求1所述的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,其特征在于,所述的上盖与壳体之间设有密封圈,所述的上盖与壳体之间机械密封连接。

9. 根据权利要求1所述的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,其特征在于,所述的壳体的外侧设有加强筋凸台。

10. 根据权利要求1所述的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,其特征在于,所述的壳体、上盖及电池固持组件均由金属材料制成。

一种气体介质型密封式动力蓄电池模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池模块,尤其是涉及一种气体介质型密封式动力蓄电池模块。

背景技术

[0002] 目前大功率大容量的电池被广泛应用于电动汽车及混合动力汽车。目前关于电池包或电池模块的设计中,多数不考虑电池热失控,相关研究表明一旦电池热失控,与空气接触燃烧造成的危害远远大于无燃烧的热失控。故电池包或电池模块的隔绝空气设计能有效减小热失控的危害。

[0003] 传统电池系统工作温度调节方式多以风冷或液冷为主,主要是由电池组外设置的风道通过气体(空气)对流或通有冷却(加热)液的水冷板通过其与电池包的接触面进行热交换,从而达到调节电池工作温度的目的。

[0004] 采用风冷方式调节电池工作温度:系统结构简单,质量轻,有气体产生时能有效通风,成本较低。然而,气体与电池壁面之间换热系数低,冷却速度慢,效率低,且由于电池包自身产热、传热特性以及引入环境空气的温度的不一致性,会使电池组整体温度具有较大的不均匀性,且一旦产生热失控,电池燃烧的危险大大增加;采用液冷方式调节电池工作温度:液冷板与电池壁面之间换热系数高,冷却、加热速度快。然而,由于电池性能的差异,电池单体之间排布方式的局限性,存在导热性能较低的缺陷。另外,电池自身传热性能差,使得与水冷板接触的电池壁面热量交换速度大于电池其他部位,从而使电池组整体温度成梯度分布,具有一定不均匀性。传统电池系统工作温度调节方式存在效率低且容易引发电池温度不均匀等缺陷。而研究得知,电池组工作温度的不均匀性会对电池寿命、安全性等方面带来影响。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种具有较高换热系数、高效率、减弱热失控危害并且能够有效降低电池组工作温度差异的一种气体介质型密封式动力蓄电池模块。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种气体介质型密封式动力蓄电池模块,包括上盖、壳体、导流板、锂离子电池单体及电池固持组件,所述的上盖与壳体机械连接成密封腔体,所述的导流板设在壳体的底端外侧,所述的导流板设有用于流通外部介质的内腔,所述的锂离子电池单体设有多个,多个锂离子电池单体通过电池固持组件连接在一起,并设在壳体内部,所述的电池固持组件与上盖之间安装电路,所述的上盖内侧设有用于焊接极柱的极柱焊接台,所述的壳体的内部填充内部气体介质,所述的锂离子电池单体浸润在内部气体介质中。

[0008] 所述的内部气体介质为氦气,具有绝缘、阻燃以及导热性好的特点,可有效实现热传递及隔绝空气的功能。

[0009] 所述的上盖上开设有用于填充气体的进气塞,该进气塞用以向壳体中填充内部气

体介质,所述的进气塞与上盖之间通过密封圈密封连接。

[0010] 所述的壳体的底端密封连接有气压计,该气压计用来检测内部气体介质的浓度及压强,气压计与壳体之间设有密封圈。

[0011] 所述的电池固持组件包括上固定栅板、下固定栅板及固定栅板连接轴,所述的上固定栅板上开设有多个能使锂离子电池单体贯通的孔洞,所述的下固定栅板上开设有能使锂离子电池单体贯通的通孔,所述的上固定栅板卡持在锂离子电池单体的上端,所述的下固定栅板卡持在锂离子电池单体的下端,所述的上固定栅板与下固定栅板之间通过固定栅板连接轴固定连接。所述的电池固持组件起固定锂离子电池单体防冲击的作用。

[0012] 所述的锂离子电池单体设有 2 ~ 24 个。

[0013] 所述的锂离子电池单体优选为 12 个。

[0014] 所述的上盖与壳体之间设有密封圈,所述的上盖与壳体之间机械密封连接。

[0015] 所述的壳体的外侧设有加强筋凸台,在本发明的电池模块受挤压的工作状态下起到加强筋的作用。

[0016] 所述的壳体、上盖及电池固持组件均由金属材料制成。

[0017] 当锂离子电池单体需要加热时,在导流板内腔中通入热水作为外部介质,热水将热量传递给导流板,导流板将热量依次传递给壳体及内部气体介质,通过内部气体介质流动性及传热性好的优点,将热量迅速传递给锂离子电池单体,使其加热到理想的温度;当锂离子电池单体需要降温时,在导流板内腔中通入冷水作为外部介质,锂离子电池单体的热量通过内部气体介质、壳体及导流板传递给冷水,使锂离子电池单体冷却到理想的温度。

[0018] 电池模块工作时,当电池出现热失控时,内部气体介质能有效的隔绝空气,有效的减少电池燃烧的概率。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有以下优点及有益效果:

[0020] 1) 本发明气体介质型密封式动力蓄电池模块利用内部气体介质导热性好,具有绝缘、阻燃的特性,使锂离子电池单体产生的热量实现均匀快速的转移,通过导流板实现加热或散热的功能;而传统方式直接通过外部装置输送或吸取热量,靠电池金属壳壁来传递热量,相比之下,本发明的效率更高,加热或散热更均匀;

[0021] 2) 本发明气体介质型密封式动力蓄电池模块的锂离子电池单体通过电池固持组件固定连接,锂离子电池单体与锂离子电池单体之间填充内部气体介质,具有防止挤压与缓解冲击的作用;

[0022] 3) 本发明气体介质型密封式动力蓄电池模块利用内部气体介质隔绝空气,能有效的减少电池热失控造成的危害。

[0023] 4) 本发明由于在壳体上设置数道加强筋凸台,使本电池模块有较强的抗挤压性,以适应工程中电池组的夹紧环境;

[0024] 5) 本发明气体介质型密封式动力蓄电池模块采用高度集成的全密封式结构,免去了传统设计的冗余结构,大大简化了车用电池包的设计。

[0025] 6) 本发明能够有效的转移电池模块内部热量,等效于大大增加了电池的换热面积,与传统方式相比,本发明结构简单,节省空间,简化电池热管理系统设计,降低电池热管理系统成本。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明的主视半剖视结构示意图；

[0027] 图 2 为本发明的俯视结构示意图；

[0028] 图 3 为本发明的侧视结构示意图；

[0029] 图 4 为上盖的旋转剖视结构示意图；

[0030] 图 5 为上固定栅板的结构示意图；

[0031] 图 6 为下固定栅板的结构示意图。

[0032] 图中：1 为上盖，2 为第一密封圈，3 为上固定栅板，4 为壳体，5 为固定栅板连接轴，6 为下固定栅板，7 为锂离子电池单体，8 为导流板，9 为气压计，10 为第二密封圈，11 为加强筋凸台，12 为第三密封圈，13 为进气塞，14 为内部气体介质，15 为极柱焊接台。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0034] 实施例 1

[0035] 一种气体介质型密封式动力蓄电池模块，如图 1～4 所示，包括上盖 1、壳体 4、导流板 8、锂离子电池单体 7、电池固持组件及内部气体介质 14，上盖 1 与壳体 4 机械连接成密封腔体，导流板 8 设在壳体 4 的底端外侧，导流板 8 设有用于流通外部介质的内腔，内部气体介质 14 设在壳体 4 的内部，锂离子电池单体 7 设有多个，多个锂离子电池单体 7 通过电池固持组件连接在一起，并浸润在内部导流介质 14 中，电池固持组件与上盖 1 之间安装电路。壳体 4 的外侧设有加强筋凸台 11，在本发明的电池模块受挤压的工作状态下起到加强筋的作用。上盖 1 与壳体 4 之间设有第一密封圈 2，上盖 1 与壳体 4 之间机械密封连接。壳体 4 的底端密封连接有气压计 9，该气压计 9 用来检测内部气体介质 14 的浓度及压强，气压计 9 与壳体 4 之间设有第二密封圈 10。上盖 1 上开设有用于填充气体的进气塞 13，该进气塞 13 用以向壳体 4 中填充内部气体介质 14，进气塞 13 与上盖 1 之间通过第三密封圈 12 密封连接。壳体 4、上盖 1 及电池固持组件均由金属材料制成，本实施例中采用铝制备。内部气体介质 14 为氦气。内部气体介质 14 具有绝缘、阻燃以及导热性好的特点，可有效实现热传递以及隔绝空气的功能。

[0036] 其中，电池固持组件包括上固定栅板 3、下固定栅板 6 及固定栅板连接轴 5，如图 5 所示，上固定栅板 3 上开设有多个能使锂离子电池单体 7 贯通的孔洞，如图 6 所示，下固定栅板 6 上开设有能使锂离子电池单体 7 贯通的通孔，上固定栅板 3 卡持在锂离子电池单体 7 的上端，下固定栅板 6 卡持在锂离子电池单体 7 的下端，上固定栅板 3 与下固定栅板 6 之间通过固定栅板连接轴 5 固定连接。电池固持组件起固定锂离子电池单体 7 防冲击的作用。锂离子电池单体 7 的个数一般设有 2～24 个。本实施例中锂离子电池单体 7 个数为 12 个。

[0037] 组装上述气体介质型密封式动力蓄电池模块步骤如下：首先将壳体 4 放置在安装台上；将上固定栅板 3、固定栅板连接轴 5、下固定栅板 6 与锂离子电池单体 7 连接固定，然后平稳置于壳体 4 中，检查装配；装配合格后，安装第二密封圈 10 与气压计 9；安装电路后，安装第一密封圈 2 与上盖 1，通过机械密封连接；最后安装第三密封圈 12 与进气塞 13，检查装配后向壳体内充入内部气体介质 14 至要求为止；并通过气压计 9 检查内部气体介质 14 的状态。

[0038] 以氦气作为内部气体介质 14, 水作为导流板 8 空腔内外部介质为例描述上述气体介质型密封式动力蓄电池模块电池模块的工作原理:

[0039] 当锂离子电池单体 7 工作温度较低, 需要加热时: 通过向导流板 8 空腔内通入热水循环, 导流板 8 升温, 壳体 4 接触面吸收导流板 8 传递的热量, 通过热传导使腔体内的内部气体介质 14 温度不断升高, 并且输往壳体 4 内部的其他各处, 从而达到加热锂离子电池单体 7 的目的, 如此进行, 直到锂离子电池单体 7 被加热至理想工作温度; 当锂离子电池单体 7 工作温度较高, 需要冷却时, 导流板 8 空腔内通入低温水, 锂离子电池单体 7 的热量传递给内部气体介质 14, 然后传给壳体 4, 壳体 4 上的热量被其与导流板 8 的接触面传递到导流板 8 上, 被低温水吸收, 通过内部导流介质 14 的热传导作用, 快速到达壳体 4 其它壁面, 实现对锂离子电池单体 7 降温的目的, 如此循环, 直到锂离子电池单体 7 被冷却至理想工作温度。

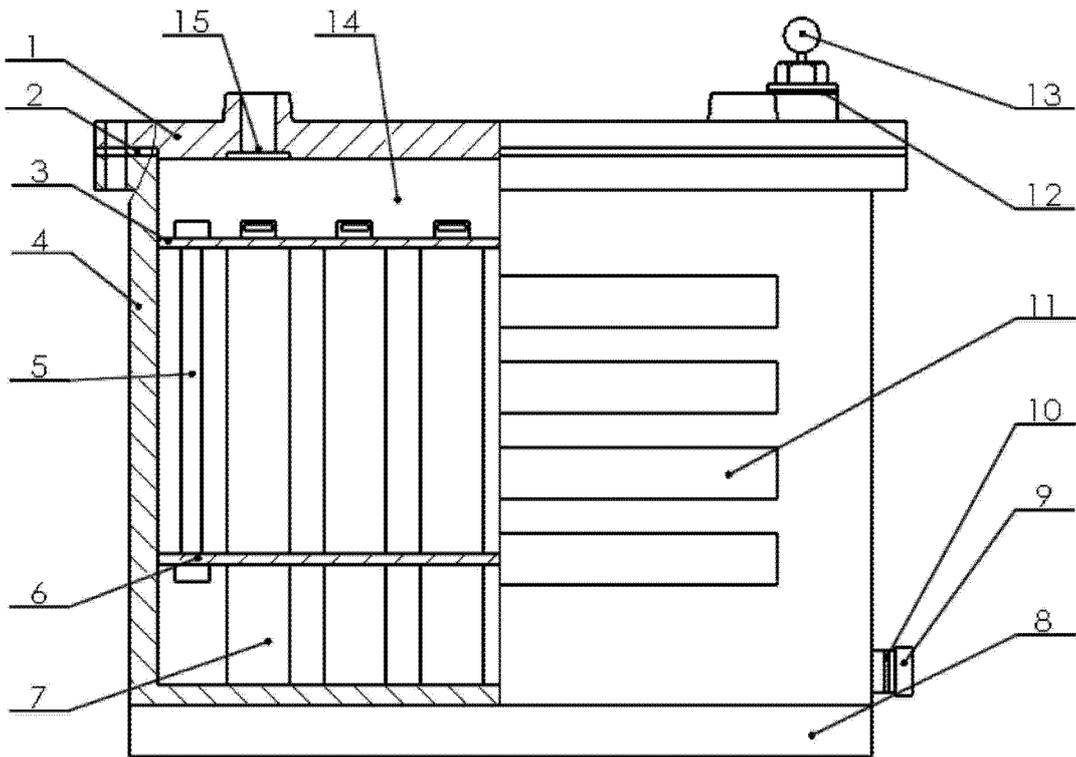


图 1

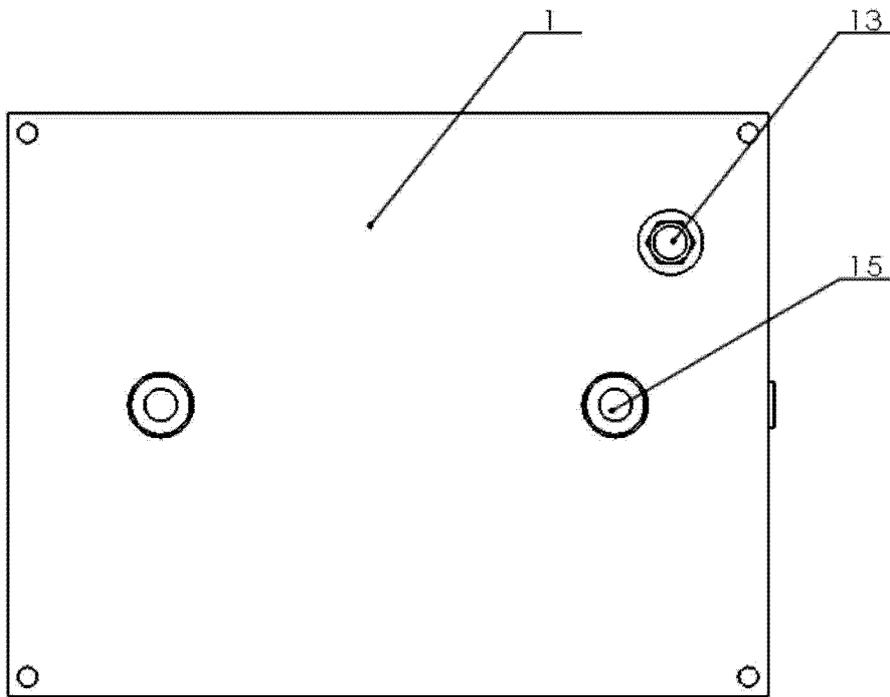


图 2

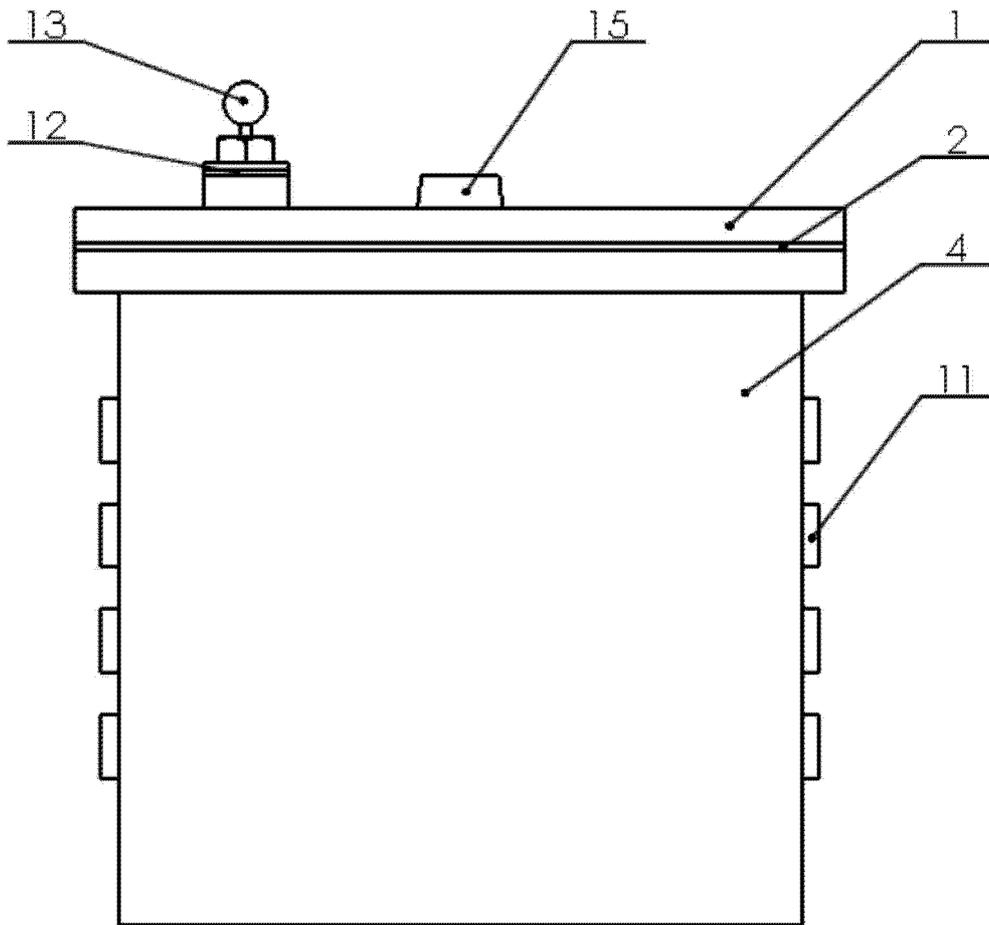


图 3

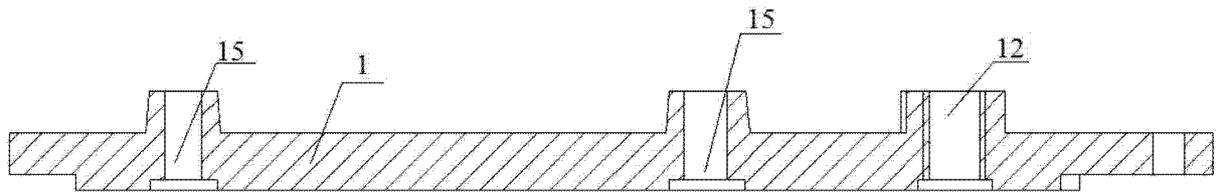


图 4

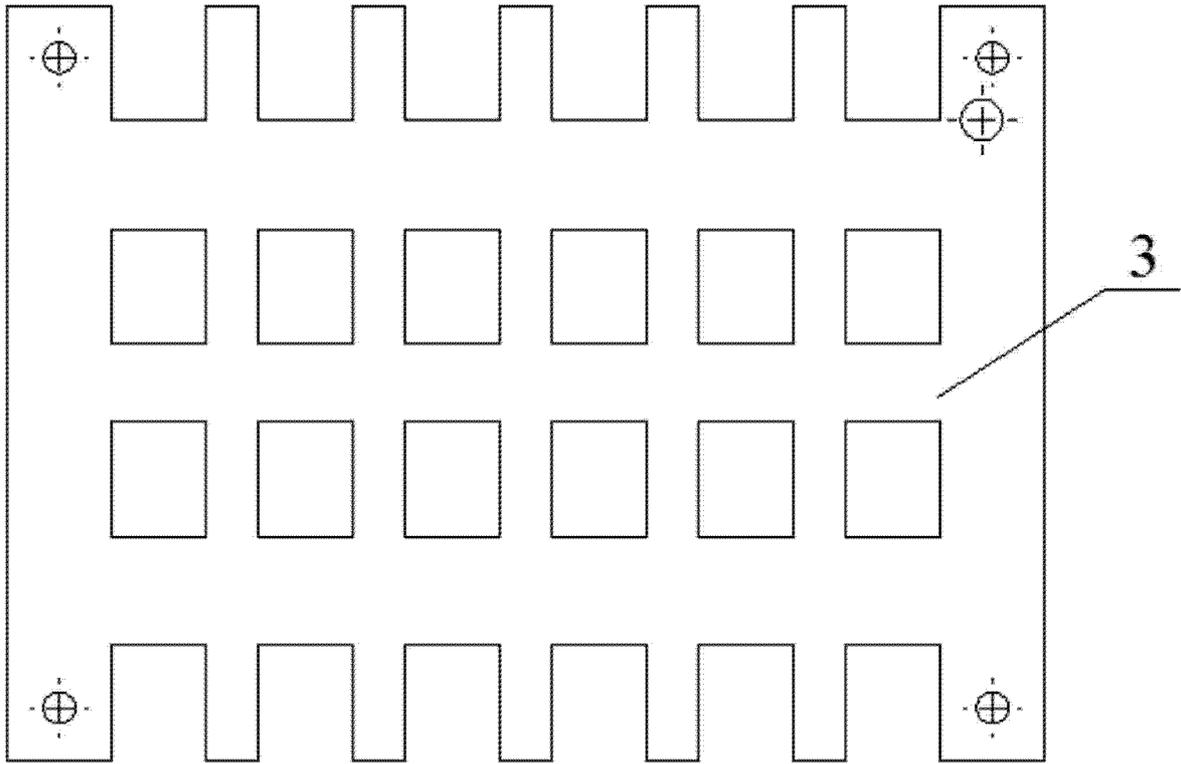


图 5

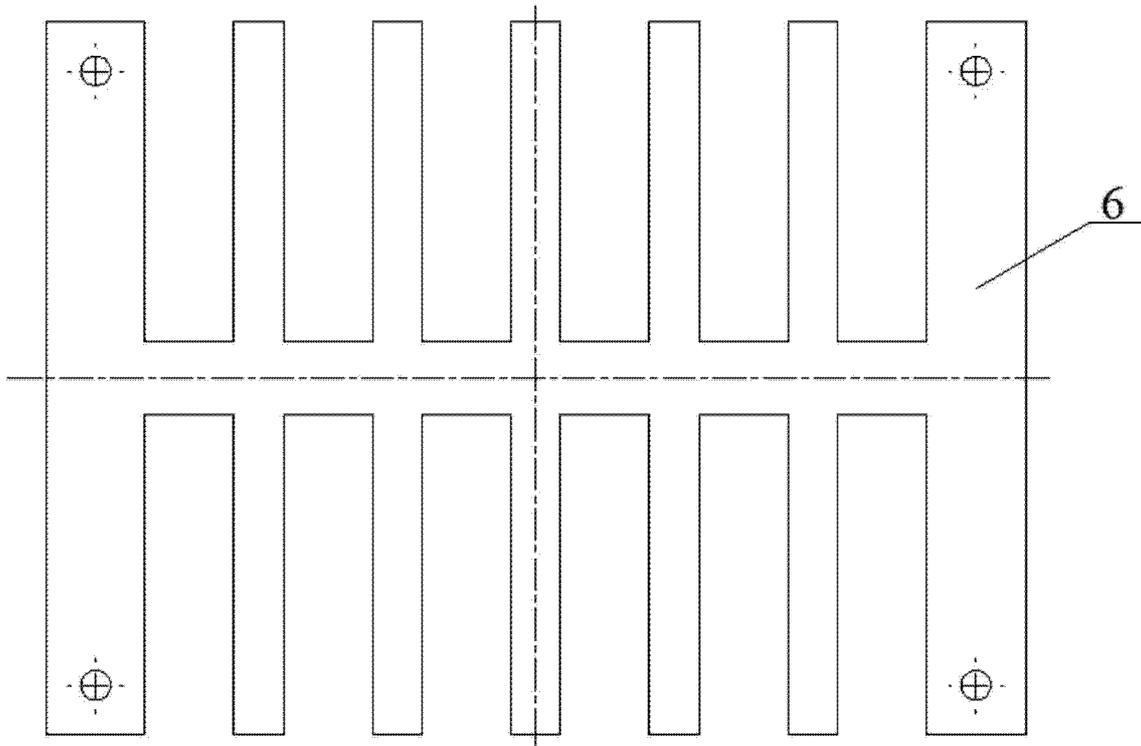


图 6