(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107889292 B
(45)授权公告日 2023.11.14

(21)申请号 201711325115.8

(22)申请日 2017.12.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107889292 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(73)专利权人 华中科技大学
地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路1037号

(72)发明人 黎步银 胡世波 国铁枫 牟鹏 罗元政 黎珊珊 杨玲敏 魏兵

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心 42201
专利代理师 廖盈春 李智

(51)Int.Cl.
H05B 3/20(2006.01)
H05B 3/03(2006.01)
H05B 3/02(2006.01)
H05B 3/10(2006.01)

(56)对比文件
CN 104869674 A,2015.08.26
CN 203368775 U,2013.12.25

审查员 倪铨

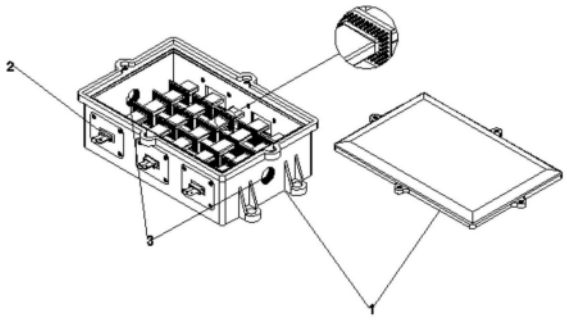
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种PTC水暖加热系统

(57)摘要

本发明公开一种PTC水暖加热系统，包括：水箱和多组PTC加热器，PTC加热器包括PTC发热组件和散热组件：PTC发热组件包括PTC发热片、废片、电极、绝缘层以及铝管；PTC发热片的上下表面紧贴设置两个电极，电极用于对PTC发热片进行加热；废片位于PTC发热片之间，用于隔离PTC发热片；绝缘层位于电极与铝管内侧，绝缘层包裹电极，用于使得电极与外界介质绝缘；铝管包裹绝缘层，用于封装固定绝缘后的电极；散热组件嵌套于PTC发热组件外面，用于扩展发热体散热面积；水箱前后两侧交错设置有PTC加热器的插入口；多组PTC加热器通过水箱上的PTC加热器插入口插入水箱，与水箱中的水接触加热。本发明PTC加热器与水直接接触，具有很高加热效率。



CN 107889292 B

1.一种PTC水暖加热系统,其特征在于,包括水箱和多组PTC加热器;

所述PTC加热器包括PTC发热组件和散热组件:所述PTC发热组件包括PTC发热片、废片、电极、绝缘层、铝管、法兰和硅底座;所述PTC发热片的上下表面紧贴设置两个电极,所述电极用于对所述PTC发热片进行加热,使得所述PTC发热片发热;所述PTC发热片包括多个,所述废片位于多个PTC发热片之间,用于隔离所述多个PTC发热片;所述绝缘层位于电极与铝管内侧,所述绝缘层包裹所述电极,用于使得所述电极与外界介质绝缘,所述绝缘层的导热性良好;所述铝管包裹所述绝缘层,用于封装固定绝缘后的电极;所述散热组件嵌套于所述PTC发热组件外面,用于扩展发热体散热面积,提高PTC发热组件与水的热交换效率;所述铝管一端封闭,一端开口,封闭端能够放入水中,具有良好的绝缘性、散热性和耐腐蚀性;

所述水箱的左右两侧分别设置有进水口和出水口,其前后两侧交错设置有PTC加热器的插入口;

所述散热组件与PTC发热组件间依靠机械压力和钎焊技术进行固定,具有很强的稳定性;所述法兰依靠钎焊技术与铝管固定,使得PTC加热器稳定可靠;所述硅底座上置有电极插槽,用于固定所述电极;所述PTC加热器顶部的法兰做为固定组件暴露在水箱的外侧,且将所述电极接线端暴露在水箱外,所述PTC加热器的硅底座端插入到水箱中;

所述多组PTC加热器通过水箱上的PTC加热器插入口插入水箱,与水箱中的水接触加热,降低水阻,提高加热效率。

2.根据权利要求1所述的PTC水暖加热系统,其特征在于,PTC加热器与水箱接触处均有硅胶垫片以保证PTC水暖加热系统的密封性。

3.根据权利要求1所述的PTC水暖加热系统,其特征在于,所述水箱和PTC加热器之间由螺钉进行固定,同时水箱内壁置有凹槽,所述凹槽用于固定PTC加热器的插入端,增加PTC水暖加热系统的稳定性。

4.根据权利要求1所述的PTC水暖加热系统,其特征在于,其控制部分与加热部分完全分离,电极接线端从水箱两侧引出,提高了整个PTC加热系统的安全性和可维护性,所述控制部分为控制所述多组PTC加热器对水箱中的水进行加热的装置,所述加热部分为多组PTC加热器。

5.根据权利要求1所述的PTC水暖加热系统,其特征在于,所述多组PTC加热器紧密放置在水箱内部,提高加热密度,增加加热效率。

6.根据权利要求3所述的PTC水暖加热系统,其特征在于,所述水箱外壳上有用于固定PTC加热器的螺孔和用于固定水箱的外延部分。

7.根据权利要求1所述的PTC水暖加热系统,其特征在于,所述绝缘层的材料为云母,其具有良好的绝缘性和导热性且耐高温,具有一定的延展性和可加工性,在温度急剧变化或酸碱环境中,具有良好的物化性能。

8.根据权利要求1所述的PTC水暖加热系统,其特征在于,所述废片为无电极PTC材料,主要起隔离PTC发热片的作用。

一种PTC水暖加热系统

技术领域

[0001] 本发明涉及正温度系数热敏电阻(Positive Temperature Coefficient,PTC)加热技术领域,更具体地,涉及一种PTC水暖加热系统。

背景技术

[0002] 新能源与节能减排技术是目前交通行业大力发展的新兴技术。采用新能源技术达到节能减排的目的,已成为当今世界车辆技术的发展趋势。目前,电动汽车在国内外市场上已得到较为成熟的应用,混合动力汽车、纯电动汽车和混合动力轻轨列车在欧洲、日本、中国等国家和地区已迅速发展为新兴产业。

[0003] 传统燃油汽车的采暖主要是利用发动机的余热或是设置独立的燃油热源,而新能源汽车主要依靠电池来提供动力。由于电池发热有限,且在温度较低环境下为了保证其能正常工作需要外界提供热源。基于以上考虑,目前电动汽车多采用以PTC为发热源的水暖或风暖装置对电池及车身供暖。

[0004] PTC陶瓷发热体具有以下特点:无辐射无污染,没有电磁辐射对人身的损害;升温迅速、遇风机故障时能自控温度、使用寿命长;电压使用范围宽,可在12V-380V之间根据需要设计;设计方便,可从小功率到大功率任意设计,外形也可按要求设计;不燃烧,安全可靠。

[0005] 正是因为PTC具有以上特点,其应用相当的广泛。除应用于电动汽车外,目前市面上的许多加热器都采用其做核心发热组件,如家用空调,暖风机及浴霸等等。

[0006] 市面上用于家电的PTC发热组件多工作在220V交流电压下,而电动汽车工作电压一般在300V-600V之间,因此用于电动汽车的PTC加热装置需要有更好的稳定性和安全性。

[0007] 电动汽车的实用环境相对普通家电更为复杂,对装置结构的稳定性要求更高。在一项以往专利中公开了一种用于电动汽车的PTC加热装置,其各组件间采用硅胶粘合,这样做存在严重的缺陷,即时间久了硅胶必然会老化,且在长期使用中,由于不可避免的震动,整个装置结构的稳定性难以保证。

[0008] 由于电动汽车采用纯电动方式进行工作,因而为了保证不损失过多的电能,PTC加热装置需要具有很高的工作效率。又由于加热装置工作电压高,加热组件又具有一定的使用寿命,这就要求加热组件的更换应尽可能地方便。在另一项以往专利中公开了一种PTC水暖加热管,其内部采用普通陶瓷做为绝缘材料,很明显,这种设计方案是无益于热量传递的,加热效率较低。此外,在该装置的设计方案中,水流主要是通过水管上的孔喷射到容器内,然后利用加热管进行加热。由于其进出口很小,水阻大,水循环又需要水泵的支持,因而势必会增加水泵的输出功率,这样无益于节能。

[0009] 目前家电领域应用的PTC加热器多采用聚酰亚胺作为绝缘材料,这种材料达不到电动汽车加热装置的绝缘性能要求。

[0010] 此外,一个合格的产品除了要保证具有安全性和高效性,还应保证具有很高的可维护性。众所周知,对水进行加热会产生大量的水垢,当水流通路上水垢过多甚至堵塞时,

如果装置不可维护，则意味着装置无法继续使用。

发明内容

[0011] 针对现有技术的缺陷，本发明的目的在于解决现有电动汽车PTC水暖加热装置加热效率较低，水阻大，水泵的输出功率大，绝缘性能差的技术问题。

[0012] 为实现上述目的，本发明提供一种PTC水暖加热系统，包括水箱和多组PTC加热器；

[0013] 所述PTC加热器包括PTC发热组件和散热组件：所述PTC发热组件包括PTC发热片、废片、电极、绝缘层以及铝管；所述PTC发热片的上下表面紧贴设置两个电极，所述电极用于对所述PTC发热片进行加热，使得所述PTC发热片发热；所述PTC发热片包括多个，所述废片位于多个PTC发热片之间，用于隔离所述多个PTC发热片；所述绝缘层位于电极与铝管内侧，所述绝缘层包裹所述电极，用于使得所述电极与外界介质绝缘，所述绝缘层的导热性良好；所述铝管包裹所述绝缘层，用于封装固定绝缘后的电极；所述散热组件嵌套于所述PTC发热组件外面，用于扩展发热体散热面积，提高PTC发热组件与水的热交换效率；所述水箱的左右两侧分别设置有进水口和出水口，其前后两侧交错设置有PTC加热器的插入口；所述多组PTC加热器通过水箱上的PTC加热器插入口插入水箱，与水箱中的水接触加热，降低水阻，提高加热效率。

[0014] 可选地，PTC加热器与水箱接触处均有硅胶垫片以保证PTC水暖加热系统的密封性。

[0015] 可选地，所述PTC加热器包括还包括：法兰和硅底座；所述法兰依靠钎焊技术与铝管固定，使得PTC加热器稳定可靠；所述硅底座上置有电极插槽，用于固定所述电极；所述PTC加热器顶部的法兰做为固定组件暴露在水箱的外侧，且将所述电极接线端暴露在水箱外，所述PTC加热器的硅底座端插入到水箱中。

[0016] 可选地，所述水箱和PTC加热器之间由螺钉进行固定，同时水箱内壁置有凹槽，所述凹槽用于固定PTC加热器的插入端，增加PTC水暖加热系统的稳定性。

[0017] 可选地，其控制部分与加热部分完全分离，电极接线端从水箱两侧引出，提高了整个PTC加热系统的安全性和可维护性，所述控制部分为控制所述多组PTC加热器对水箱中的水进行加热的装置，所述加热部分为多组PTC加热器。

[0018] 可选地，所述多组PTC加热器紧密放置在水箱内部，提高加热密度，增加加热效率。

[0019] 可选地，所述水箱外壳上有用于固定PTC加热器的螺孔和用于固定水箱的外延部分。

[0020] 可选地，所述绝缘层的材料可以为云母，其具有良好的绝缘性和导热性且耐高温，具有一定的延展性和可加工性，在温度急剧变化或酸碱环境中，具有良好的物化性能。

[0021] 可选地，所述散热组件与PTC发热组件间依靠机械压力和钎焊技术进行固定，具有很强的稳定性。

[0022] 可选地，所述废片为无电极PTC材料，主要起隔离PTC发热片的作用。

[0023] 总体而言，通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比，具有以下有益效果：

[0024] 1、本发明提供的PTC水暖加热系统绝缘效果好，结构稳定，加热效率高，可维护性高。

[0025] 2、本发明主要由水箱及多组PTC加热器构成。PTC加热器与水箱之间组装十分方便，依靠PTC加热器顶端的螺丝与水箱内壁的凹槽固定，二者结合十分紧密，可满足强烈震动环境下的使用条件。

[0026] 3、本发明提供的PTC加热器可紧密分布在水箱两侧。PTC加热器主要采用具有良好物化性能的云母做为绝缘材料，相对于一般的绝缘材料更加可靠安全。PTC加热器的接线端露出于水箱两侧，便于控制系统接线。同时，控制系统与加热系统的分离也提高了整个系统的安全性和可维护性。由于水直接与PTC加热器接触，因而具有很高加热效率，这也是本发明最显著的特点之一。

[0027] 4、本发明提供的PTC发热组件和水箱之间依靠固定端上的螺孔进行固定，拆卸十分方便，其中各接口处均有硅胶密封垫片，因而又可以保证装置的密封性。当水箱内或加热器上布满水垢时，用户可以自行将PTC加热器从水箱两侧拆卸下来，之后分别做清理。若PTC发热组件腐蚀严重，可直接换新，而不用重新更换整套装置，这大大降低了用户的使用成本。整个装置可直接放入水槽中，这样不仅降低了水阻，减轻了水泵的负担，同时也大大提高了加热效率。

[0028] 5、本发明所设计水箱结构的进水口和出水口位于箱体两侧，与传统U形管水箱结构相比，本发明显著降低水阻大小，从侧面降低了外部水泵功率消耗，提高汽车电池使用效率。

附图说明

[0029] 图1为本发明提供的PTC水暖加热系统架构图；

[0030] 图2为本发明提供的PTC水暖加热系统的三视图，图2a为左视图，图2b为俯视图，图2c为主视图；

[0031] 图3为本发明提供的PTC加热器结构示意图，图3a为PTC加热器整体图，图3b为PTC加热器分解图；图3c为PTC发热组件分解图；

[0032] 图4为本发明提供的水箱结构图。

具体实施方式

[0033] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。此外，下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0034] 本发明涉及一种电动汽车用PTC水暖加热系统，主要由水箱及多组PTC加热器构成。其中，PTC加热器由PTC发热组件、固定端法兰以及嵌套在组件外面的散热组件组成。PTC发热组件整体外观为管状结构，结构组成由内至外依次包括PTC发热片、废片、电极、云母层和铝管、散热组件。PTC发热片与PTC发热片之间通过不带电极的废片相互隔离，PTC发热片贯穿电极，电极为长条形片状阵列，电极四周所贴云母层用于绝缘和导热，最外层铝管用于固定内层结构。另外电极与铝管底部之间有硅胶底座，用于固定整个内部结构。PTC发热组件外侧嵌套有散热组件，直接放入水箱腔体内，因而具有很高的加热效率。水箱与PTC加热器之间由螺钉固定，使得加热器更换十分方便。综上所述，本发明显著特点为，安全可靠，加

热效率高，结构简单可扩展，更换成本低，易于维护，能够满足电动汽车的需求。

[0035] 如附图1所示，本发明为一种绝缘效果好，结构稳定，加热效率高，具有高度可维护性的电动汽车用水暖加热系统。主要包括水箱1和多组PTC加热器2。多组PTC加热器顶部均有法兰做为固定组件，由于法兰尺寸较大，因而PTC加热器从水箱两侧插入水箱内部，图1中3为水箱的进水口和出水口，其水流方向与PTC加热器2插入方向垂直，这样保证了水箱内部单位面积上的发热功率。为了保证系统的密封性，PTC加热器2与水箱1之间的各个接口均有硅胶垫片做为防水装置，同时涂有防水绝缘胶进一步提高PTC水暖加热系统的密封性。具体结构可参照图2a-图2c所示的PTC水暖加热系统左视图、俯视图以及主视图所示。

[0036] 本发明提供的PTC水暖加热系统PTC加热器2与水箱1之间组装十分方便，依靠加热器2顶端的螺丝与水箱1内壁的凹槽固定，二者结合十分紧密，可满足强烈震动环境下的使用条件。

[0037] 特别地，为了提高加热效率，PTC加热器2紧密分布在水箱1两侧。加热器2部分主要采用具有良好物化性能的云母做为绝缘材料，相对于一般的绝缘材料更加可靠安全。加热器2的接线端露出于水箱两侧，便于控制系统接线。同时，控制系统与加热系统的分离也提高了整个系统的安全性和可维护性。由于水直接与加热器2接触，因而具有很高加热效率，这也是本发明最显著的特点之一。

[0038] 如图3a-图3b为本发明提供的PTC加热器结构示意图，PTC加热器2，包括PTC发热组件210和嵌套于PTC发热组件210外面的散热组件220及装置固定端(法兰)200。PTC发热组件主要包括PTC发热片214和废片215、紧贴于PTC发热片上下表面的两个电极213、绝缘层212、铝管211等。为了增加散热效率，铝管211设计为扁平状；绝缘层的材料可以为云母，即电极213与铝管211内侧之间置有导热性能良好的云母层212，云母相比于一般的绝缘材料具有更好的物化性能，其显著特点为传导性好、机械强度大、耐高温且重量轻；PTC发热片与PTC发热片之间通过不带电极的废片215相互隔离；铝管211底部置有硅底座216，用于固定电极。

[0039] 其中，装置固定端200也可称为法兰。

[0040] 其中，PTC发热组件的电极与铝管内侧置有导热性能良好的绝缘层，铝管底部置有硅底座，用于固定电极。散热组件嵌套于PTC发热组件外面，用于扩展发热体散热面积，提高PTC发热组件与水的热交换效率。

[0041] 由于绝缘层物化性能良好，具有防水、耐酸碱、抗风化，且具有较高的绝缘强度、恒定介电常数、高热稳定性等优质特性。本结构中电极外侧所包裹绝缘层的绝缘特性将内部电极与装置外表面进行电气隔离，保证整个装置的绝缘性。

[0042] 其中，法兰与铝管依靠钎焊技术固定，稳定可靠。

[0043] 其中，铝管一端封闭，一端开口，封闭端可放入水中，具有良好的绝缘性、散热性和耐腐蚀性。良好的绝缘性使该装置可直接插入水中，因此具有极高的加热效率。

[0044] 其中，云母具有良好的绝缘性和导热性且耐高温，具有一定的延展性和可加工性，在温度急剧变化或酸碱环境中，具有良好的物化性能，使用寿命长，可靠性高。

[0045] 其中，硅胶底座稳定性好、化学性质稳定、有较高的机械强度。硅胶底座上置有电极插槽，用于固定电极。装置外侧散热片大大扩展了发热体散热面积，提高了发热体跟水体之间的热交换效率。

[0046] 其中，电极材料为铝片、不锈钢片或铜片。安装更换方便。

[0047] 其中，散热组件为铝片，散热片与发热组件间依靠机械压力和钎焊技术进行固定，具有很强的稳定性。

[0048] 本发明安全可靠，法兰式结构简单稳定，易于更换，同时绝缘性能好，可直接放入水中进行水暖加热，或放置在空气中作为风暖装置使用，特别是作为水暖加热，大大提高了加热效率。

[0049] 可选地，云母和硅胶底座，二者均具有良好的导热性和机械强度。

[0050] 铝管采用扁平的结构，其中一端封闭，一端开口，增加了装置与液体的接触面积。散热组件与加热组件间利用机械压力和钎焊技术进行固定，整个装置可直接放入水槽中。而通用的PTC加热器大多将加热组件与水流部分设计成两个完全分立的装置，依靠金属来传递热量。因而与通用PTC加热装置相比，本装置具有加热效率高的显著特点。

[0051] PTC发热组件210和水箱之间依靠固定端(法兰)200上的螺孔202进行固定，拆卸十分方便，其中各接口处均有硅胶密封垫片，因而又可以保证装置的密封性。当水箱内或加热器上布满水垢时，用户可以自行将PTC加热器2从水箱1两侧拆卸下来，之后分别做清理。若PTC发热组件210腐蚀严重，可直接换新，而不用重新更换整套装置，这大大降低了用户的使用成本。整个装置可直接放入水槽中，这样不仅降低了水阻，减轻了水泵的负担，同时也大大提高了加热效率。

[0052] 进一步的，散热组件220与PTC发热组件210之间依靠机械力和钎焊固定，增强了装置结构的稳定性。

[0053] 进一步的，散热组件220处用于控制各散热组件之间的间隔，221为泄水口，保证了水流的流通。

[0054] 进一步的，固定端(法兰)200与铝管211采用钎焊方式连接，201为填料槽，可以加强二者连接稳定性以及装置密封性，202为螺孔，用于固定装置。

[0055] 需要说明的是，本实施案例中PTC加热组件还可以为两组，加热效率更高。同时，由于体积相对较大，所以适合于体积大的水箱。

[0056] 需要说明的是，本实施案例为铝管可以为U型结构，U型底部主要用于固定，适用于水热容器长期剧烈的震荡环境，且U型底部又起到了散热片的作用。

[0057] 图4为本发明提供的水箱结构图，如图4所示，水箱结构主要由上盖板110、水箱外壳100、绝缘垫片120和130组成。其中水箱外壳100外侧上有用于固定PTC加热器的螺孔103和用于固定水箱外壳100的外延部分101，水箱外壳100内侧上有用于固定PTC加热器插入端的卡槽104；PTC加热器2可以通过102插入装置内；在水箱两侧开有进出水口300和310。

[0058] 其中，本发明所设计水箱结构的进水口300和出水口310位于箱体两侧，与传统U形管水箱结构相比，本发明显著降低水阻大小，从侧面降低了外部水泵功率消耗，提高汽车电池使用效率。

[0059] 本发明改进市场现有PTC水暖加热器的缺点，本发明提供的PTC水暖加热系统绝缘效果好，结构稳定，加热效率高，具有高度可维护性的电动汽车用水暖加热系统。

[0060] 本领域的技术人员容易理解，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

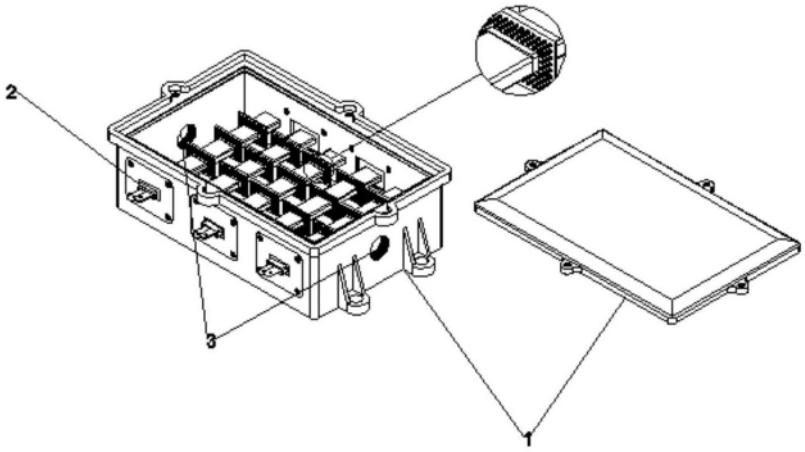


图1

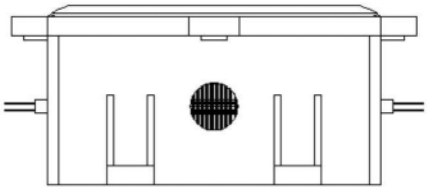


图2a

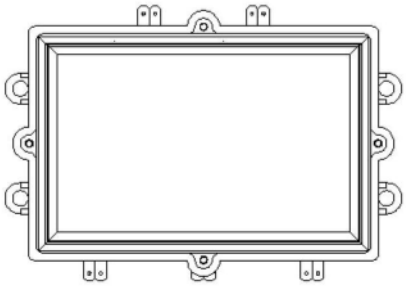


图2b

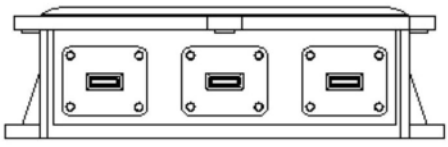


图2c

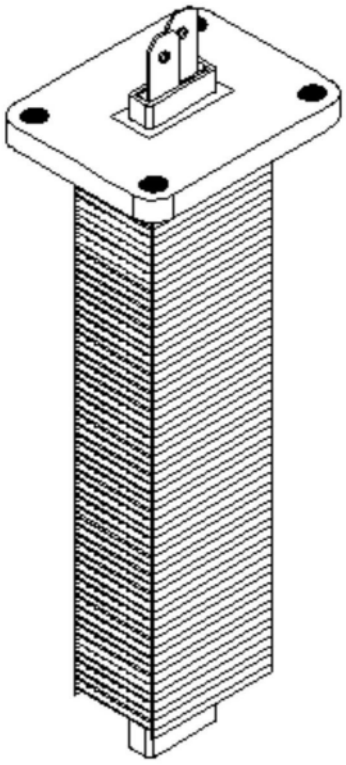


图3a

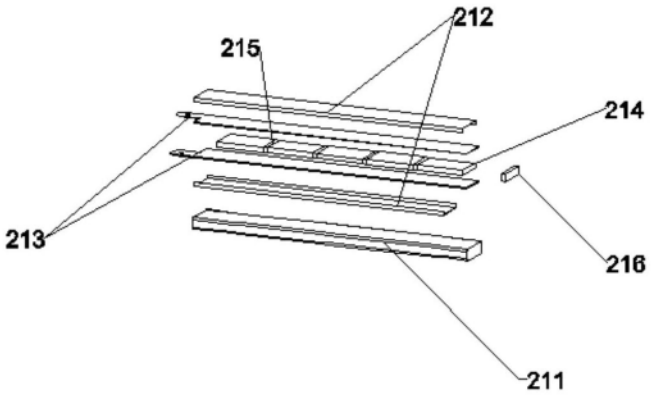


图3b

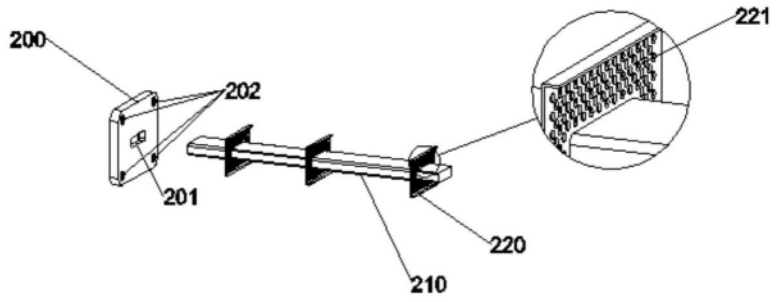


图3c

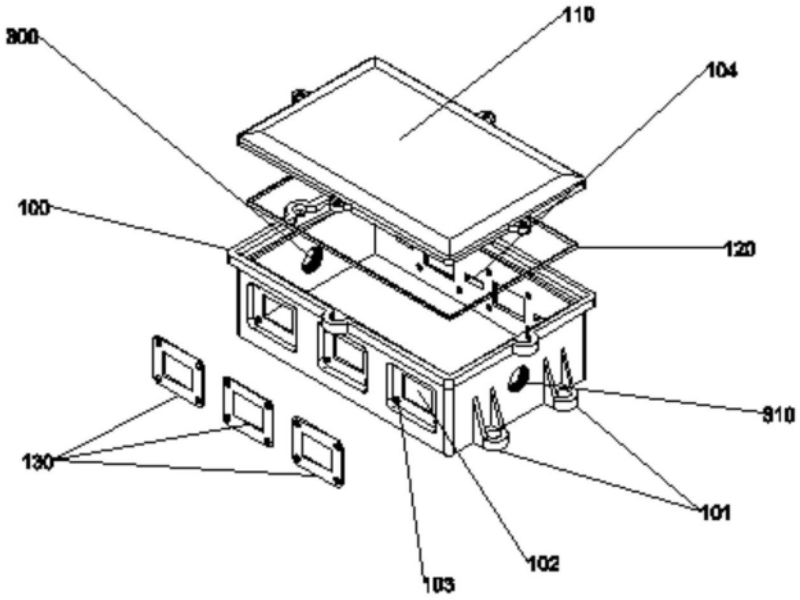


图4