



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106374128 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201610977320.1

(22)申请日 2016.11.07

(71)申请人 新源动力股份有限公司

地址 116000 辽宁省大连市高新园区黄浦
路907号

(72)发明人 张宝 王仁芳 侯中军 刑丹敏
马由奇 沈鸿娟

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 李馨

(51)Int. Cl.

H01M 8/2465(2016.01)

H01M 8/249(2016.01)

H01M 8/06(2016.01)

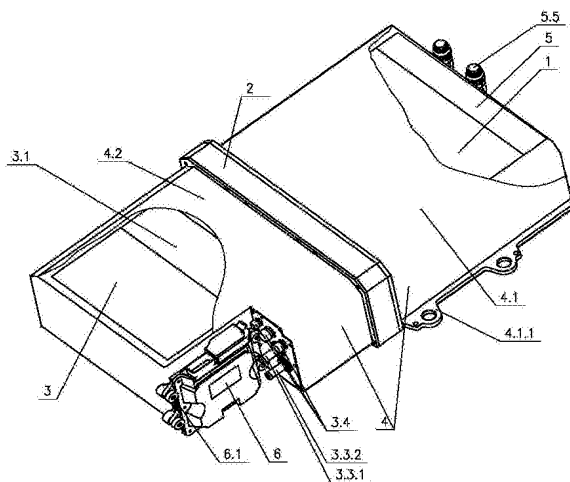
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

模块化燃料电池系统

(57)摘要

本发明提供一种模块化燃料电池系统,包括电堆模块总成;连接模块,设置于电堆模块总成的一侧;辅机模块总成,与电堆模块总成相对设置;电气模块总成,设置于电堆模块总成后端;外封装总成,包括电堆模块封装箱和辅机模块封装箱通过连接模块固联构成分别用于容纳电堆模块总成及电气模块总成和辅机模块总成的容纳空间;电堆模块总成、辅机模块总成和电气模块总成通过外封装总成封装形成独立的、具有预设密封等级的燃料电池系统;在距离系统线路密集的辅机封装箱侧部固定有系统控制单元。本发明能够极大地压缩相关元件的空间占用,将多种功能进行了组合优化,结构紧凑,具有良好的拓展性及对不同应用场合的适配能力。



1. 一种模块化燃料电池系统,其特征在于,包括:

电堆模块总成;

连接模块,设置于所述电堆模块总成的一侧;

辅机模块总成,设置于所述连接模块相对于设置所述电堆模块总成的另一侧;

电气模块总成,设置于所述电堆模块总成相对于设置所述连接模块的另一侧;

外封装总成,包括电堆模块封装箱和辅机模块封装箱,所述电堆模块封装箱和所述辅机模块封装箱通过所述连接模块固联构成分别用于容纳所述电堆模块总成及所述电气模块总成和所述辅机模块总成的容纳空间;

所述电堆模块总成、所述辅机模块总成和所述电气模块总成通过所述外封装总成封装形成独立的、具有预设密封等级的燃料电池系统;在距离系统线路密集的所述辅机封装箱侧部固定有系统控制单元。

2. 根据权利要求1所述的模块化燃料电池系统,其特征在于,所述辅机模块总成设置于所述辅机模块封装箱与所述连接模块构成的辅机模块总成的容纳空间内,包括水热管理模块、寿命管理模块、流体介质传输管路及多个温度压力传感器。

3. 根据权利要求1所述的模块化燃料电池系统,其特征在于,构成所述外封装总成的所述电堆模块封装箱和所述辅机模块封装箱的材质为金属或工程材料,所述外封装总成的承力点按需设置在所述电堆模块封装箱上,且通过减振橡胶实现与车架或其他外接结构的固定连接。

4. 根据权利要求1所述的模块化燃料电池系统,其特征在于,所述电气模块总成与所述电堆模块总成固定连接,包括巡检、电流电压传感器、继电器和氢气浓度传感器,所述电气模块总成对外负有提供电力输出功能,电力输出接头布置于所述电堆模块封装箱后部。

5. 根据权利要求1所述的模块化燃料电池系统,其特征在于,所述连接模块采用铝合金材质通过机械加工方式或铸造方式在其表面加工出介质流道和连接接头部,所述连接模块上还设置有为所述电堆模块封装箱内吹扫、电能与信号输出预留的通道,所述连接模块下部设置有冷却水入口。

6. 根据权利要求5所述的模块化燃料电池系统,其特征在于,所述连接模块的表面经阳极氧化处理后涂覆一层厚度在0.08mm-0.2mm之间的绝缘防腐材料。

7. 根据权利要求1所述的模块化燃料电池系统,其特征在于,所述流体介质传输管路包括氢气入口、氢气出口、空气入口、空气出口和冷却水出口,其中,所述氢气入口和所述氢气出口设置于所述辅机模块封装箱侧部,与所述系统控制单元位于同一区域且上下布置;所述空气入口、所述空气出口和所述冷却水出口设置于所述辅机模块封装箱下部或按需设置。

模块化燃料电池系统

技术领域

[0001] 本发明涉及燃料电池领域,尤其涉及模块化燃料电池系统。

背景技术

[0002] 燃料电池是一种能够通过发生在阳极和阴极的氧化还原反应将化学能转化为电能的能量转换装置。特别地,质子交换膜燃料电池工作时需要连续不断地向电池内输入燃料(氢气)和氧化剂(空气/氧气),电子便从阳极通过负载流向阴极构成电回路,产生电流。目前,这种燃料电池因具有可在室温快速启动、无电解液流失、水易排出、寿命长、比功率与比能量高等突出特点而被用来作为车载发电系统使用以驱动车辆。以往,燃料电池系统的设计多以管路组建布局元器件。而并非以多个模块组合形成,各元器件之间的联系不是十分紧密,且往往缺乏扩展性、移植性,紧凑型更是较差,不利于在车辆或不同类型车辆上安装及使用。

发明内容

[0003] 根据上述提出的现有技术中存在的燃料电池占用空间大,扩展性移植性差等技术问题,而提供一种模块化燃料电池系统。本发明主要通过将电堆模块总成、连接模块、辅机模块总成、电气模块总成和系统控制单元通过外封装总成组合优化为一体,从而起到极大程度上压缩相关元件的空间占用,实现结构紧凑、拓展适配性强的效果。

[0004] 本发明采用的技术手段如下:

[0005] 一种模块化燃料电池系统,其特征在于,包括:

[0006] 电堆模块总成,由后端(盲端)端板、绝缘板、集流板、电池组(含多层膜电极和双极板)及前端端板按需依次组合堆叠而成;

[0007] 连接模块,设置于所述电堆模块总成的一侧;

[0008] 辅机模块总成,设置于所述连接模块相对于设置所述电堆模块总成的另一侧;

[0009] 电气模块总成,设置于所述电堆模块总成相对于设置所述连接模块的另一侧;

[0010] 外封装总成,包括电堆模块封装箱和辅机模块封装箱,所述电堆模块封装箱和所述辅机模块封装箱通过所述连接模块固联构成分别用于容纳所述电堆模块总成及所述电气模块总成和所述辅机模块总成的容纳空间;

[0011] 所述电堆模块总成、所述辅机模块总成和所述电气模块总成通过所述外封装总成封装形成独立的、具有预设密封等级的燃料电池系统;在距离系统线路密集的所述辅机封装箱侧部固定有系统控制单元(ECU)。

[0012] 进一步地,所述辅机模块总成设置于所述辅机模块封装箱与所述连接模块构成的辅机模块总成的容纳空间内,包括水热管理模块、寿命管理模块、流体介质传输管路及多个温度压力传感器。所述水热管理模块的功能包括水管理和热量管理,这两项技术能够有效地保证系统输出的稳定性和可靠性,对于进一步提升系统性能也具有非常重要的意义。它与连接模块的连接通过具备密封功能的接头实现如法兰连接、螺纹连接等,且与寿命管理

模块具有公用部分。所述寿命管理模块主要也是为了提升系统寿命和工作稳定性。所述温度压力传感器能够将测得的压力及温度信号通过变送器转换成模拟信号或数字信号,经具备一定强度和抗干扰能力的电缆传送给系统控制单元(ECU)。

[0013] 进一步地,构成所述外封装总成的所述电堆模块封装箱和所述辅机模块封装箱的材质为金属,如铝合金、不锈钢、镀锌板等或工程材料,如纤维增强树脂、尼龙、ABS等,然后通过相应的加工方式制造成型。举例来说,电堆模块封装箱和辅机模块封装箱的材质是铝合金,然后通过铸造或机械加工的方式制造,且表面经过硬质阳极氧化处理。或者它们是由不锈钢钣金件组焊而成,经时效处理后表面静电喷涂,它们的绝缘性能是靠涂敷一种绝缘材料如环氧树脂、改性环氧树脂等实现的。又或者它们是纤维增强树脂材料经注射成型。所述外封装总成的承力点按需设置在所述电堆模块封装箱上,且通过减振橡胶实现与车架或其他外接结构的固定连接。

[0014] 进一步地,所述电气模块总成与所述电堆模块总成固定连接,包括巡检、电流电压传感器、继电器和氢气浓度传感器,所述电气模块总成对外负有提供电力输出功能,电力输出接头布置于所述电堆模块封装箱后部。

[0015] 进一步地,所述连接模块采用铝合金材质通过机械加工方式或铸造方式在其表面加工出介质流道和连接接头部,所述连接模块具备介质流道转换、分配能力等诸多功能,能够为多个相关元件提供可靠的连接与固定,特别地为电堆冷却水进入设置了单独流路,即在其下部设置有冷却水入口。所述连接模块上还设置有有所述电堆模块封装箱内吹扫、电能与信号输出预留的通道。

[0016] 进一步地,所述连接模块是电堆模块总成和辅机模块总成之间互联互通的关键元件,通常选用铝合金材质,所述连接模块的表面经阳极氧化处理后涂覆一层厚度在0.08mm-0.2mm之间的绝缘防腐材料,如环氧树脂、改性环氧树脂等。

[0017] 进一步地,所述流体介质传输管路包括氢气入口、氢气出口、空气入口、空气出口和冷却水出口,其中,所述氢气入口和所述氢气出口设置于所述辅机模块封装箱侧部,与所述系统控制单元位于同一区域且上下布置;所述空气入口、所述空气出口和所述冷却水出口设置于所述辅机模块封装箱下部或按需设置。所述流体介质传输管路通过所述水热管理模块为所述电堆模块总成供应氢气与空气,为冷却水的循环使用提供通道。

[0018] 本发明具有以下优点:

[0019] 基于模块化结构设计的燃料电池系统能够极大地压缩相关元件的空间占用,将多种功能进行了组合优化,且通过各个模块之间的位置及连接关系配合,使得结构非常紧凑,具有良好的拓展性及对不同应用场合的适配能力。这种模块化设计理念也将有助于系统多种性能的显著提升。基于上述理由本发明可在燃料电池等领域广泛推广。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明模块化燃料电池系统的结构示意图。

- [0022] 图2为本发明连接模块流道的布局示意图。
- [0023] 图3为本发明辅机模块总成的结构示意图(不含外封装总成及管路接口情况下的正视图)。
- [0024] 图4为本发明电气模块总成的结构示意图(不含外封装总成情况下的正视图)。
- [0025] 图中：
- [0026] 1、电堆模块总成；
- [0027] 2、连接模块，2.1、传感器布置区域，2.2、总成固定孔，2.3、减重区域，2.4、吹扫通道，2.5、电能输出通道，2.6、信号输出通道，2.7、冷却水入口，2.8、氢入流道，2.9、氢出流道，2.10、空入流道，2.11、空出流道，2.12、水入流道，2.13、水出流道，2.14、法兰连接，2.15、锥管螺纹连接，2.16、带O型圈径向密封连接；
- [0028] 3、辅机模块总成，3.1、水热管理模块，3.2、寿命管理模块，3.3、流体介质传输管路(部分)，3.3.1、氢气入口，3.3.2、氢气出口，3.3.3、空气入口，3.3.4、空气出口，3.3.5、冷却水出口，3.4、线缆输出接头；
- [0029] 4、外封装总成，4.1、电堆模块封装箱，4.1.1、总成承力点，4.2、辅机模块封装箱；
- [0030] 5、电气模块总成，5.1、巡检，5.2、电流电压传感器，5.3、继电器，5.4氢气浓度传感器，5.5电力输出接头；
- [0031] 6、系统控制单元(ECU)，6.1、绝缘减振垫。

具体实施方式

[0032] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0033] 如图1所示，一种模块化燃料电池系统，包括：

[0034] 电堆模块总成1，主要是将后端(盲端)端板、绝缘板、集流板、电池组(含多层膜电极和双极板)、集流板、绝缘板和一块具有高度集成的前端端板层叠成一体，通过固定板和螺钉完成紧固。

[0035] 如图2、3、4所示，通常情况下，连接模块2采用铝合金材质，通过机械加工方式或铸造方式在其表面加工出介质流道(氢入流道2.8，氢出流道2.9，空入流道2.10，空出流道2.11，水入流道2.12和水出流道2.13)、电堆冷却水入口2.7、连接接头部(法兰连接2.14，锥管螺纹连接2.15，带O型圈径向密封连接2.16)、传感器布置区域2.1、减重区域2.3等。如图2所示，氢入流道2.8用于氢气进堆分配、氢出流道2.9用于氢气出堆分配、空入流道2.10用于空气进堆分配、空出流道2.11用于空气出堆分配、冷却水入流道2.12用于冷却水进堆分配、冷却水出流道2.13用于冷却水出堆分配。这些流道的设计需经过详细的计算、仿真和试验验证。连接接头部能够为多个相关元件提供可靠的连接与固定。如图3所示出的法兰连接2.14、锥管螺纹连接2.15、带O型圈径向密封连接2.16等等。电堆冷却水入口2.7布置于连接模块2下部。连接模块2还提供了电堆模块封装箱内吹扫通道2.4、电能输出通道2.5与信号输出通道2.6。连接模块2作为电堆模块总成1和辅机模块总成3之间互联互通的关键元件，表面需经阳极氧化处理，需绝缘之处必须涂敷绝缘材料如环氧树脂、改性环氧树脂等，这种

绝缘材料的厚度在0.08mm-0.2mm之间。

[0036] 辅机模块总成3,如图3所示,设置于所述连接模块相对于设置所述电堆模块总成1的另一侧;组装辅机模块总成3时,水热管理模块3.1和寿命管理模块3.2之间存在共用部分。水热管理模块3.1与连接模块2的连接通过具备密封功能的接头实现,具体而言,也就是左侧部区域采用法兰连接2.14,密封材料使用橡胶圈或橡胶垫等。中部区域采用锥管螺纹连接2.15,缠绕聚四氟软料。右部区域采用带O型圈径向密封连接2.16,密封件为O形密封圈。同时也可以使用额外紧固件固定。寿命管理模块3.2主要为了提升系统寿命和工作稳定性。流体介质传输管路包括氢气入口3.3.1、氢气出口3.3.2、空气入口3.3.3、空气出口3.3.4和冷却水出口3.3.5。其中,氢气入口3.3.1和氢气出口3.3.2配置于辅机模块封装箱侧部,上下布置。空气入口3.3.3、空气出口3.3.4和冷却水出口3.3.5布置于辅机模块封装箱下部或按实际需要布置。流体介质传输管路通过所述的水热管理模块3.1为所述的电堆模块总成1供应氢气与空气,为冷却水的循环使用提供通道。

[0037] 传感器能够将测得的压力及温度信号通过变送器转换成模拟信号或数字信号,经具备一定强度和抗干扰能力的电缆传送给系统控制单元6 (ECU),各种信号线及供电线分类管理,使用扎带固定在相应的位置处。

[0038] 外封装总成4,包括电堆模块封装箱4.1和辅机模块封装箱4.2,所述电堆模块封装箱4.1和所述辅机模块封装箱4.2通过所述连接模块2固联构成分别用于容纳所述电堆模块总成1及电气模块总成5和所述辅机模块总成3的容纳空间,使得电堆模块总成1及电气模块总成5和辅机模块总成3相对独立地占有各自空间。电堆模块封装箱4.1内部(电堆模块总成1及电气模块总成5空间)具有IP65防护等级,同时具备吹扫应用。辅机模块封装箱4.2(辅机模块总成3空间)至少具有IP55防护等级,具备向上升级防护等级的基础条件,可按实际布置环境确定。电堆模块封装箱4.1和辅机模块封装箱4.2均通过螺钉及垫圈实现与连接模块2的固定连接。电堆模块封装箱4.1和辅机模块封装箱4.2的材质可以是铝合金,然后通过机械加工的方式制造,且表面经过硬质阳极氧化处理。或者它们是由不锈钢钣金件组焊而成,经时效处理后表面静电喷涂。电堆模块封装箱4.1和辅机模块封装箱4.2的绝缘性能是靠涂敷一种绝缘材料如环氧树脂、改性环氧树脂等实现的,这种绝缘材料的厚度在0.08mm-0.2mm之间。电堆模块封装箱4.1和辅机模块封装箱4.2均是由箱体和箱盖(未示出)等部分通过螺栓连接装配到一起的。外封装总成的最终承力点4.1.1位于电堆模块封装箱4.1上,承力点4.1.1的布局可按实际需要设计,进一步通过具备良好减振性能的减振橡胶(未示出)实现与车架或其他结构的固定连接。

[0039] 电气模块总成5,设置于所述电堆模块总成1相对于设置所述连接模块2的另一侧;电气模块总成5的装配是将巡检5.1、电流电压传感器5.2、继电器5.3、氢气浓度传感器5.4等通过不同的固定形式安装于电堆模块总成1之上,与电堆模块总成1可以通过螺栓连接固定,总体上,位于电堆模块封装箱4.1内部。电气模块总成5的电力输出接头5.5布置于电堆模块封装箱4.1后部安装座上。电气模块总成5的电源及控制信号线行经连接模块2预留的通道。

[0040] 通过上述装配方式,所述电堆模块总成1、所述辅机模块总成3和所述电气模块总成5通过所述外封装总成4封装形成独立的、具有预设密封等级的燃料电池系统;在距离系统线路密集的所述辅机封装箱4.2侧部固定有系统控制单元(ECU)6,采用绝缘减振垫6.1固

定,距离系统线路输出最密集之处这样可以确保线路最短。

[0041] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

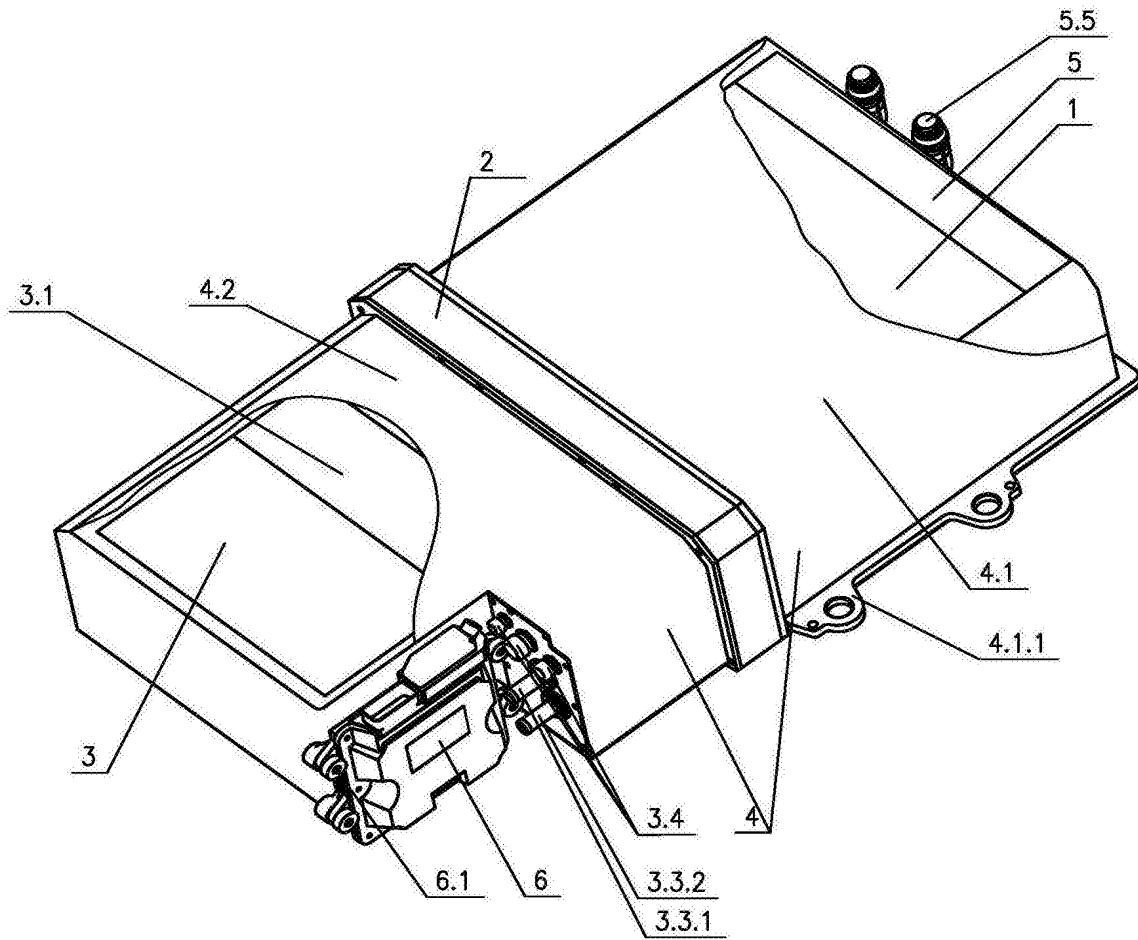


图1

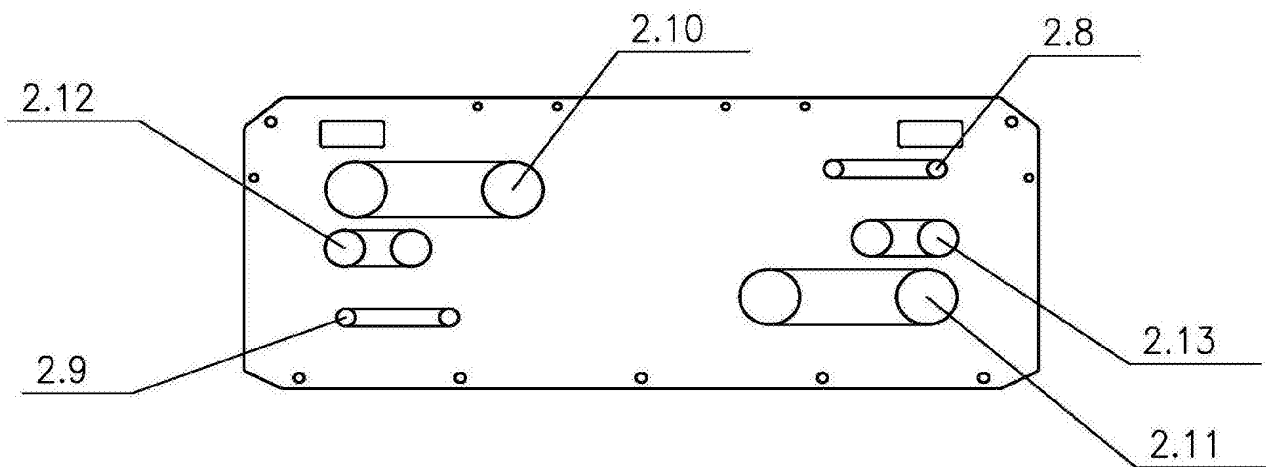


图2

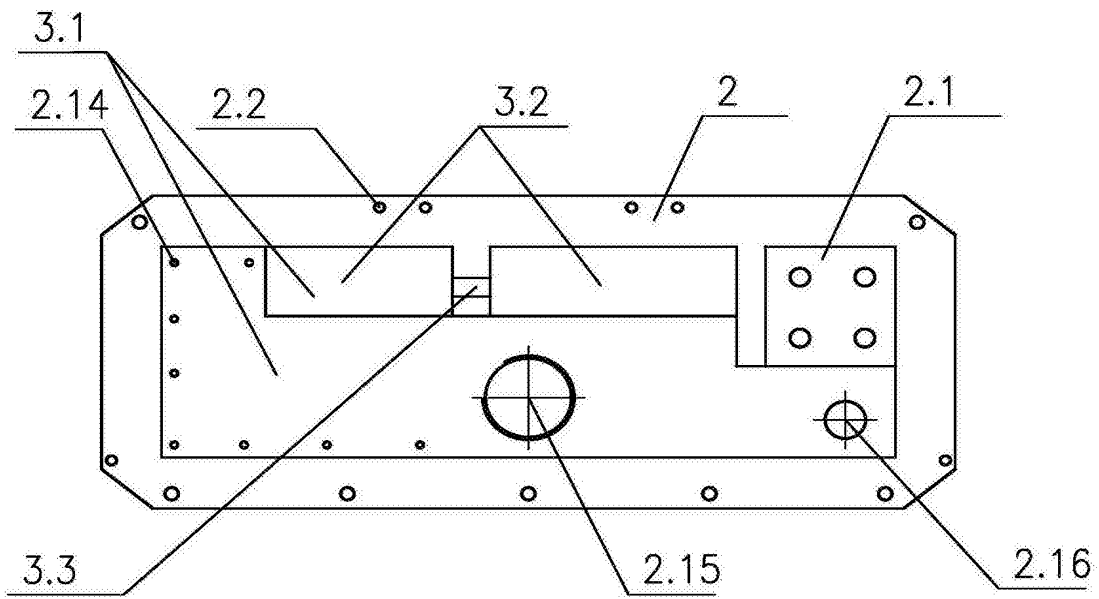


图3

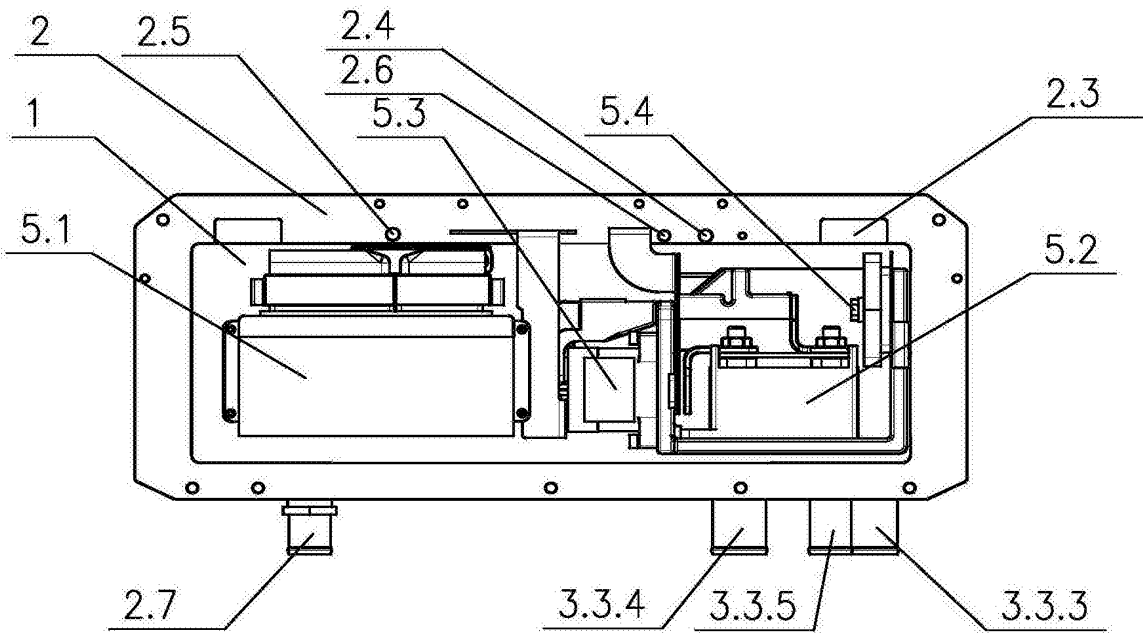


图4