(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 213660502 U
(45)授权公告日 2021.07.09

(21)申请号 202022515645.2

(22)申请日 2020.11.03

(73)专利权人 中国科学技术大学
地址 230026 安徽省合肥市包河区金寨路96号

(72)发明人 徐献芝

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 周天宇

(51)Int.Cl.
H01M 12/06(2006.01)
H01M 8/04276(2016.01)

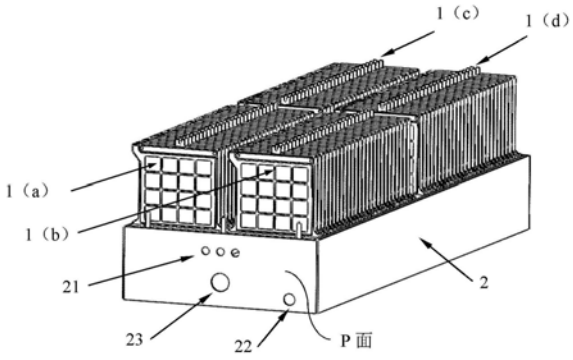
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

一种直连式金属燃料电池

(57)摘要

一种直连式金属燃料电池，包括电池模组，电池模组为至少一组，沿第一方向或第二方向间隔布置以形成对称布局，每组所述电池模组包括多个叠设的电池单体，每个所述电池单体具有进液端和出液端，所述第一方向为所述电池单体的叠设方向；底板，进液端通孔与出液端通孔，所述电池模组设于所述底板的第一表面；电解液箱，用于存储电解液，所述底板安装在所述电解液箱上，所述电解液箱设有电解液注入接口；分液管道，沿所述第一方向布置于所述底板的第二表面，所述分液管道与所述第一方向上的每个电池单体的进液端连通；提升管，位于所述电池模组的一端，所述提升管连通所述电解液箱与所述分液管道，所述提升管具有高于所述分液管道的提升段。



CN 213660502 U

1.一种直连式金属燃料电池,其特征在于,包括:

电池模组,所述电池模组为至少一组,沿第一方向或第二方向间隔布置以形成对称布局,每组所述电池模组包括多个叠设的电池单体,每个所述电池单体具有进液端和出液端,所述第一方向为所述电池单体的叠设方向;

底板,设有进液端通孔与出液端通孔,所述电池模组设于所述底板的第一表面;

电解液箱,用于存储电解液,所述底板安装在所述电解液箱上,所述电解液箱设有电解液注入接口;

分液管道,沿所述第一方向布置于所述底板的第二表面,所述分液管道与所述第一方向上的每个电池单体的进液端连通;

提升管,位于所述电池模组的一端,所述提升管连通所述电解液箱与所述分液管道,所述提升管具有高于所述分液管道的提升段。

2.根据权利要求1所述的直连式金属燃料电池,其特征在于,多个所述电池单体沿所述第一方向以预设间距间隔隔开,使多个所述电池单体的叠设方向保持相同。

3.根据权利要求1所述的直连式金属燃料电池,其特征在于,所述进液端通孔的位置和数量均与所述进液端的位置和数量保持一致,所述出液端通孔的位置和数量均与所述出液端的位置和数量保持一致,所述电池单体的进液端与出液端分别穿过所述底板上的进液端通孔与出液端通孔,所述出液端与所述电解液箱连通,每个所述电池单体固定于底板上。

4.根据权利要求1所述的直连式金属燃料电池,其特征在于,所述底板与所述电解液箱连接处的四周使用密封胶进行填充。

5.根据权利要求4所述的直连式金属燃料电池,其特征在于,所述底板设有排气接口,所述排气接口用于连接排气管路,对所述电解液箱的气体进行排放。

6.根据权利要求1所述的直连式金属燃料电池,其特征在于,所述电解液注入接口用于向所述电解液箱注入电解液。

7.根据权利要求1所述的直连式金属燃料电池,其特征在于,所述分液管道为具有一顶面开口的直槽容器,所述分液管道的顶面开口与所述底板的第二表面相配合。

8.根据权利要求1所述的直连式金属燃料电池,其特征在于,所述提升管为U形管道,所述提升段为所述U形管道的弯曲部,所述U型管道位于单组电池模组的一端且穿设于所述底板上。

9.根据权利要求1所述的直连式金属燃料电池,其特征在于,所述直连式金属燃料电池还包括驱动源,所述驱动源将所述电解液箱中的电解液通过所述提升管输送至所述分液管道;

所述驱动源包括用于抽取所述电解液箱的电解液的循环泵和用于驱动所述循环泵的电源,所述循环泵位于所述电解液箱内;

所述电源的导线通过设于所述电解液箱的外壁侧面的约束线接口与所述循环泵电连接。

10.根据权利要求1所述的直连式金属燃料电池,其特征在于,所述底板还设有温度传感器接口,所述温度传感器接口用于安装温度传感器,所述直连式金属燃料电池还包括控制器、加热装置及散热装置;

所述加热装置通过位于所述电解液箱外壁侧面的加热接口与所述电解液箱连接;

所述散热装置通过位于所述电解液箱外壁侧面的散热接口与所述电解液箱连接；

所述控制器分别与所述加热装置和所述散热装置连接；

所述温度传感器获取所述电解液箱内电解液的温度，并将所述温度的信号反馈给所述控制器；

所述控制器将所述温度与预设温度阈值进行比较，控制所述加热装置和所述散热装置的启动状态。

一种直连式金属燃料电池

技术领域

[0001] 本实用新型属于金属燃料电池技术领域，具体涉及一种直连式金属燃料电池。

背景技术

[0002] 金属燃料电池是以金属为负极反应物，空气中的氧气为正极反应物，碱性水溶液作为电解液的一类特殊的燃料电池。因其具有比能量高、性能稳定、安全无污染等特点而备受国内外关注，在通讯电源、大功率储备电源、户外照明等诸多领域具有广阔的应用前景。

[0003] 然而根据不同的应用场景，金属燃料对外输出功率要求不同，目前通用的做法是以电池单体为基础进行不同数量的串并联，形成电池模组，以达到不同功率输出的要求。例如，专利CN110890574A公开了一种金属空气电池，包括模组进液管、模组出液管、分液管、分液管道、单体进液管、液泵、储液箱及至少两个电池模组，电池模组包括多个叠设的电池单体，储液箱与液泵连接，液泵与模组进液管连接，分液管沿模组进液管的长度方向相隔开并与模组进液管连接，分液管的两端分别连接分液管道，每个电池模组各对应连通一单体进液管，单体进液管与电池单体连通，相邻的单体进液管通过分液管道连接，电池模组与模组出液管连接，模组出液管与储液箱连接。借助分液管及分液管道，电解液先充分地蔓延在分液管及分液管道，再分散至各个单体进液管，有利于使得电解液流动至各个电池模组内的流量均匀，从而保持电池的优良性能。

[0004] 对于上述金属空气电池结构，应当理解，当需要输出功率越大，单体串联数量也就越多，体积相应的也会增加，同时参与反应的电解液量也就越多，存储电解液用的电解液箱体积也随之增加；再加上上述金属空气电池结构中，将液流循环的管路、电池单体回液收集装置设置在电池模组外周，势必造成电池系统体积较大。对于这样庞大的金属燃料电池，当安装空间狭小，尤其是一些低矮的场合，同时又需要较大功率(例如3kW以上)输出的应用场景下，往往不能很好与之兼容；此外，由于电解液箱与分液管道直接连通，当电池单体不使用时，电解液依然会通过分液管道流入电池单体中，造成电池单体的使用寿命变短。

实用新型内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 针对现有技术中由于电解液箱与分液管道直接连通，当电池单体不使用时，电解液依然会通过分液管道流入电池单体中，造成电池单体的使用寿命变短的技术问题，本实用新型在电解液箱与分液管道之间增设提升管，提升管具有高于分液管道的提升段，使电解液不会轻易流入分液管道，避免了电解液长期停驻在电池单体中，提高了电池单体的使用寿命。

[0007] (二)技术方案

[0008] 本实用新型提供一种直连式金属燃料电池，包括：电池模组，所述电池模组为至少一组，沿第一方向或第二方向间隔布置以形成对称布局，每组所述电池模组包括多个叠设的电池单体，每个所述电池单体具有进液端和出液端，所述第一方向为所述电池单体的叠

设方向;底板,所述底板设有进液端通孔与出液端通孔,所述电池模组设于所述底板的第一表面;电解液箱,用于存储电解液,所述底板安装在所述电解液箱上,所述电解液箱设有电解液注入接口;分液管道,所述分液管道沿所述第一方向布置于所述底板的第二表面,所述分液管道与所述第一方向上的每个电池单体的进液端连通;提升管,位于所述电池模组的一端,所述提升管连通所述电解液箱与所述分液管道,所述提升管具有高于所述分液管道的提升段。

[0009] 在一些实施例中,多个所述电池单体沿所述第一方向以预设间距间隔隔开,使多个所述电池单体的叠设方向保持相同。

[0010] 在一些实施例中,所述进液端通孔的位置和数量均与所述进液端的位置和数量保持一致,所述出液端通孔的位置和数量均与所述出液端的位置和数量保持一致,所述电池单体的进液端与出液端分别穿过所述底板上的进液端通孔与出液端通孔,所述出液端与所述电解液箱连通,每个所述电池单体固定于底板上。

[0011] 在一些实施例中,所述底板与所述电解液箱连接处的四周使用密封胶进行填充。

[0012] 在一些实施例中,所述底板设有排气接口,所述排气接口用于连接排气管路,对所述电解液箱的气体进行排放。

[0013] 在一些实施例中,所述电解液注入接口用于向所述电解液箱注入电解液。

[0014] 在一些实施例中,所述分液管道为具有一顶面开口的直槽容器,所述分液管道的顶面开口与所述底板的第二表面相配合。

[0015] 在一些实施例中,所述提升管为U形管道,所述提升段为所述U形管道的弯曲部,所述U型管道位于单组电池模组的一端且穿设于所述底板上。

[0016] 在一些实施例中,所述直连式金属燃料电池还包括驱动源,所述驱动源将所述电解液箱中的电解液通过所述提升管输送至所述分液管道;所述驱动源包括用于抽取所述电解液箱的电解液的循环泵和用于驱动所述循环泵的电源,所述循环泵位于所述电解液箱内;所述电源的导线通过设于所述电解液箱的外壁侧面的约束线接口与所述循环泵电连接。

[0017] 在一些实施例中,所述底板还设有温度传感器接口,所述温度传感器接口用于安装温度传感器,所述直连式金属燃料电池还包括控制器、加热装置及散热装置;所述加热装置通过位于所述电解液箱外壁侧面的加热接口与所述电解液箱连接;所述散热装置通过位于所述电解液箱外壁侧面的散热接口与所述电解液箱连接;所述控制器分别与所述加热装置和所述散热装置连接;所述温度传感器获取所述电解液箱内电解液的温度,并将所述温度的信号反馈给所述控制器;所述控制器将所述温度与预设温度阈值进行比较,控制所述加热装置和所述散热装置的启动状态。

[0018] (三)有益效果

[0019] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0020] (1)本实用新型将循环泵抽取电解液箱的电解液通过U型管道送入分液管道,通过分液管道将电解液送入到电池单体内,电池单体内电解液到达一定高度时溢出,再通过出液端直接进入到电解液箱,避免了在电池模组外安装循环液流的管路,使电池结构的尺寸大大缩减,缩小整个电池模组结构的体积,提高了空间利用率,使之适用于低矮、狭小的空间,提高兼容性。

[0021] (2)本实用新型在底板上穿设提升管道,连通电解液箱与分液管道,并使提升管具有高于所述分液管道的提升段,使电解液不会轻易流入分液管道,避免了在循环泵不工作时电解液流入电池单体中的影响,提高了电池单体的使用寿命。

[0022] (3)本实用新型在底板与电解液的连接处四周使用密封胶进行填充,确保底板与水箱处于密封的状态;底板和电解液箱均采用非金属、耐碱腐蚀材料,有效避免电池单体之间短路的发生,电解液箱采用与底板相同材质,确保高温下电解液箱与底板热变形量相同,提高了电解液箱的结构强度。

附图说明

[0023] 图1是本公开实施例的直连式金属燃料电池的立体结构示意图。

[0024] 图2是根据图1的直连式金属燃料电池前后相邻模组中间位置的结构剖视图。

[0025] 图3是根据图1的直连式金属燃料电池的左视图。

[0026] 图4是根据图1的直连式金属燃料电池的俯视图。

[0027] 图5是本公开实施例的直连式金属燃料电池的底板的局部结构示意图。

[0028] 图6是本公开实施例的直连式金属燃料电池的分液管道的结构示意图。

[0029] 图7是本公开实施例的直连式金属燃料电池的电池单体的局部结构示意图。

[0030] 图8是本公开实施例的直连式金属燃料电池的提升管的结构示意图。

[0031] 附图标记说明:

[0032] 1、电池模组;2、电解液箱;3、循环泵;4、底板;5、分液管道;6、提升管;11、电池单体;12、预设间距;13、进液端;14、出液端;21、约束线接口;22、电解液注入接口;23、加热接口;24、散热接口;41、温度传感器接口;42、排气接口;43、单体固定孔;44、进液端通孔;45、出液端通孔;46、底板安装通孔;47、通孔A;48、通孔B;51、开口;61、提升段;62、管口A;63、管口B;110、单体安装孔。

具体实施方式

[0033] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本实用新型进一步详细说明。显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0034] 本实施例公开了一种直连式金属燃料电池。需要说明的是,该直连式金属燃料电池例如可以为铝空燃料电池,直连式金属燃料电池的种类本公开不做具体限制。

[0035] 参阅图1～图8,本公开实施例的直连式金属燃料电池包括电池模组1、底板4、电解液箱2、分液管道5及提升管6。

[0036] 每组电池模组1包括多个叠设的电池单体11。本公开实施例中,如图3所示的每组电池模组1包括26个叠设的电池单体11,在其他实施例中,每组电池模组1包括电池单体11的个数本公开不作具体限制。多个叠设的电池单体11中,相邻的两个电池单体11之间保留预设间距12,将多个电池单体11依次固定于底板4上。多个电池单体11沿同一方向以预设间距12间隔隔开,使多个电池单体11的叠设方向保持相同。为了便于区分,设定第一方向为电池单体11的叠设方向,第二方向设定为不同于第一方向的其他任意方向。本公开实施例中,

预设间距12可根据制造或安装要求以及所需的通风要求进行设置，具体的间距大小本公开不做限制。

[0037] 电池模组为至少一组，电池模组沿第一方向或第二方向间隔布置以形成对称布局。本公开实施例中，如图1和图4所示，电池模组1为四组，分别为1(a)、1(b)、1(c)和1(d)，其中，1(a)与1(c)、1(b)与1(d)的间隔方向均为第一方向，而1(a)与1(b)、1(c)与1(d)的间隔反向均为第二方向，电池模组分别沿第一方向和第二方向各间隔布置两组以形成对称布局。在其他实施例中，该电池模组1沿第一方向或第二方向的组数本公开不作具体限制。

[0038] 在公开本实施例中，如图2、图5及图7所示，每个电池单体11都设有单体安装孔110、进液端13和出液端14，相应地在底板4上设置单体固定孔43、进液端通孔44和出液端通孔45，其位置根据电池模组的布局一一对应，其数量与电池单体保持一致。也就是说，进液端通孔44的位置和数量均与电池单体11的进液端13的位置和数量保持一致，出液端通孔45的位置和数量均与电池单体11的出液端14的位置和数量保持一致，单体固定孔43的位置和数量均与电池单体11的单体安装孔110的位置和数量保持一致。

[0039] 每个单体电池11的进液端13和出液端14分别穿过底板4上的进液端通孔44和出液端通孔45，每个单体电池11的出液端14与电解液箱2连通。每个电池单体11固定于底板上。具体地，电池单体11通过单体安装孔110和底板4的单体固定孔43固定连接。单体电池11与底板4配合时在进液端13和出液端14设置有密封圈(图中未示)，以保证单体电池11与底板4连接的密封效果。需要说明的是，本公开实施例中，如图7所示的电池单体11设有两个出液端14，在其他实施例中，出液端14的数量具体本公开不做限制。

[0040] 电池模组1设置于底板4的第一表面，底板4安装在电解液箱2上。设定底板4的第一表面为底板4与电池模组1的连接面，底板4的第二表面为底板4与电解液箱2的连接面。

[0041] 分液管道5沿第一方向布置于底板4的第二表面，分液管道5与第一方向上的每个电池单体11的进液端13连通。分液管道5为具有一顶面开口的直槽容器，分液管道5的顶面开口与底板4的第二表面相配合。分液管道5的具体形状本公开不做限制。在一些实施例中，如图6所示，分液管道5可以是具有开口51的直槽容器，该开口51位于分液管道的顶面位置，开口51与底板4的第二表面相配合。

[0042] 本公开实施例中，如图2和图5所示，电池模组1沿第一方向设置有两组，分液管道5沿第一方向布置，分液管道5的上平面使用胶接的方式固定在底板4的第二表面的进液端通孔44位置，使分液管道5与第一方向上的每个电池单体11的进液端13连通。分液管道5还采用卡箍通过螺丝固定在底板4，进行二次固定。分液管道5与底板4的结构，避免了将分液管路安装在电池模组1之外，缩小电池模组1的体积，使整个直连式金属燃料电池的结构尺寸缩减。当电解液充分蔓延在分液管道5时，再通过每个电池单体11的进液端13，分散到每个电池单体11内部。

[0043] 电解液箱2具有容置空间，用于存储电解液。电解液箱2设有电解液注入接口22，用于向电解液箱2注入电解液。本公开实施例中，例如图1所示，电解液箱2为长方体的箱体结构，在其他实施例中，电解液箱2的结构本公开不做具体限制。

[0044] 底板4通过底板安装通孔46固定在电解液箱2上。需要说明的是，底板4与电解液箱2的连接方式，例如可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，该可拆卸连接例如可以为螺栓连接，具体连接方式本公开不做限制。底板4与电解液箱2的连接处的四周使用密封胶进行

填充，确保底板4与电解液箱2处于密封状态。

[0045] 底板4的材料为不导电的耐碱腐蚀材料，以避免多个电池单体11之间发生短路，并且防止电解液对底板4造成腐蚀。电解液箱2的材料为耐碱腐蚀材料。优选地，电解液箱2与底板14选用相同的材料，例如ABS、尼龙等不导电的耐碱性塑料。选用相同的材料以确保高温下电解液箱2与底板4的热变形量相同，保证电解液箱2与底板4之间的配合强度，防止由于材料不一致导致的较大的热变形量差异，从而配合后产生较大的内应力。选用相同的材料也可提高本公开的直连式金属燃料电池的稳定性。

[0046] 应当理解的是，电解液箱2与底板14也可选用不同的材料，可根据实际需要进行设置，具体本公开不做限制。在本公开实施例中，考虑到结构强度以及材料不一致造成的热变形量差异，电解液箱2采用不锈钢材质，底板4采用热变形量较小的聚酯板，此时电解液箱2采用不锈钢材料，电解液箱2和外部固定时要做好绝缘。

[0047] 底板4还设有温度传感器接口41和排气接口42，温度传感器接口41用于安装温度传感器，以获取电解液箱2内的电解液温度；排气接口42用于连接排气管路，对电解液箱的气体进行排放。

[0048] 根据直连式金属燃料电池对外输出功率的大小，本公开实施例可适当增减电池单体11的数量，相应地可改变底板4和电解液箱2的尺寸。

[0049] 提升管6位于电池模组1一端，连通电解液箱2与分液管道5，提升管6具有高于分液管道5的提升段。

[0050] 如图5和图7所示，底板4在沿第一方向的两组间隔布置的电池模组1的中间设置有通孔A 47和通孔B 48，提升管6的管口A 62与管口B 63分别穿过底板4的通孔A 47与通孔B 48，在连接处使用密封圈，并且在通孔B 48位置用弹簧卡环固定。本公开实施例中，如图1和图2所示，驱动源的进液端(图中未示)与电解液箱2内部空间连通，驱动源的出液端(图中未示)与提升管6的管口B 63连通，分液管道5与提升管6的管口A 62连通，形成电解液箱2与分液管道5的连通结构。提升管6具有高于分液管道5的提升段61。提升管6的设置使电解液不会轻易流入分液管道5，避免了循环泵3不工作时，电解液流入电池单体11中的影响，提高了电池单体11的使用寿命。

[0051] 在一些实施例中，如图2所示，提升管6为U型管道，提升段61为U型管道的弯曲部。具体地，U型管道的其中一端与分液管道5相连，其中另一端与电解液箱2内部的循环泵3相连。U型管道位于单组电池模组的一端且穿设于底板4上，通过弹簧卡环固定于底板4。此外，U型管道的两端穿过底板的位置均设有密封圈，以保证U型管道与底板之间的密封效果。

[0052] 本公开的直连式金属燃料电池还包括驱动源，用于提供动力。驱动源将电解液箱2中的电解液通过提升管6输送至分液管道5。驱动源包括用于抽取电解液箱2的电解液的循环泵3和用于驱动循环泵3的电源(图中未示)，循环泵3位于第一方向上的两组电池模组1的中间间隔位置且位于电解液箱2内，电源的导线通过设于电解液箱2的P面的约束线接口21与循环泵3电连接。此外，约束线接口21设有防水接头(图中未示)，用于将电源的导线引出，实现电解液箱2的密封。本公开实施例中，电池模组1沿第一方向或第二方向各间隔设置了两组，需要两组驱动源，因此需要两个约束线接口21分别将两组电源导线与循环泵3电连接。在其他实施例中，驱动源的个数具体本公开不做限制。

[0053] 通过在相邻的两组电池模组1之间设置U型管道和循环泵3，本公开将相邻的两组

电池模组1共用分流管道，减少了电池模组1的体积，使整个直连式金属燃料电池的结构尺寸大大缩减。

[0054] 结合附图，对本公开的直连式金属燃料电池的工作原理进行说明：在电源的作用下电解液箱2内的循环泵开始运转工作，循环泵3抽取电解液箱2内的电解液并通过提升管6输送至分液管道5，通过分液管道5将电解液分流至各电池单体11内；当各个电池单体11内的电解液到达一定高度时，通过各电池单体11的出液端14流回电解液箱2内，从而实现电解液在直连式金属燃料电池中的循环。

[0055] 本公开的直连式金属燃料电池，电解液的循环流动避免了在电池模组1之外安装循环液流的管路，缩小电池模组1的体积，提高了空间利用率。本公开适用于低矮、狭小的空间，提高电池结构的适应性，便于推广。

[0056] 在一些实施例中，本公开的直连式金属燃料电池还包括控制器(图中未示)、加热装置(图中未示)及散热装置(图中未示)。加热装置通过位于电解液箱2外壁侧面的加热接口23与电解液箱2连接，散热装置通过位于电解液箱2外壁侧面的散热接口24与电解液箱2连接，控制器分别与加热装置和散热装置连接。

[0057] 如图1和图2所示，加热装置通过位于电解液箱2外壁P面的加热接口23与电解液箱2连接；散热装置通过位于电解液箱2外壁N面散热接口24与电解液箱2连接。需要说明的是，加热接口23与散热接口24可以设置在电解液箱2外壁的同一侧面，也可以是电解液箱2外壁相邻或对立的两侧面，只需保证加热接口23与散热接口24设置在电解液箱四周侧面即可，具体位置本公开不做限定。本公开实施例中，散热装置需要额外驱动源提供动力，额外驱动源的电源导线可通过其中一个约束线接口21进行连接。需要说明的是，额外驱动源需要把液体泵出电解液箱2，经过散热装置散热后再送回电解液箱2，因此图2所示的散热接口24具有24(a)和24(b)两个接口。在其他实施例中，该接口位置和数量具体本公开不做限定。控制器分别与加热装置和散热装置连接。电解液箱2内部还设有温度传感器，温度传感器通过底板4的温度传感器接口41进行安装，用螺母固定并填充密封胶进行密封。

[0058] 控制器工作时，温度传感器用于获取电解液箱2内电解液的温度，并将该温度的信号反馈给控制器。控制器将温度传感器反馈的温度值与预设温度阈值进行比较，控制加热装置和散热装置的启动状态。该启动状态例如可以包括打开、保持或关闭状态。

[0059] 例如，电池系统初始保持待机状态，其温度阈值为20℃～70℃，当电解液温度低于20℃时，控制器启动加热装置对电解液进行加热。当温度达到20℃以上，控制器关闭加热装置，如此循环往复保持电解液温度维持在20℃以上；控制器控制循环泵启动，电池系统开始运行，电解液送入电池单体内开始进行化学反应，温度逐渐升高，此时温度传感器监控电解液温度；当温度超过70℃时，控制器启动散热装置，对电解液进行散热；当温度低于70℃时，控制器关闭散热装置，如此循环往复保持电解液在运行时的温度维持在70℃以下。

[0060] 应当理解的是，控制器、加热装置及散热装置的设置，保证电解液温度控制在最优范围内，提高金属燃料电池的性能。该预设温度阈值和启动状态可根据实际需要设置，具体本公开不做限制。

[0061] 该控制器例如可以为PLC板，PLC板在现有技术中运用较成熟，可根据温度控制加热装置和散热装置的打开、保持或关闭。在其他实施例中，该控制器的类型本公开不做具体限制。

[0062] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“上方”、“上表面”、“一侧面”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0063] 在本实用新型的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解。例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接连接，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的规定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0064] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个特征。在本实用新型的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确的限制。

[0065] 以上所述的具体实施例，对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本实用新型的具体实施例而已，并不用于限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

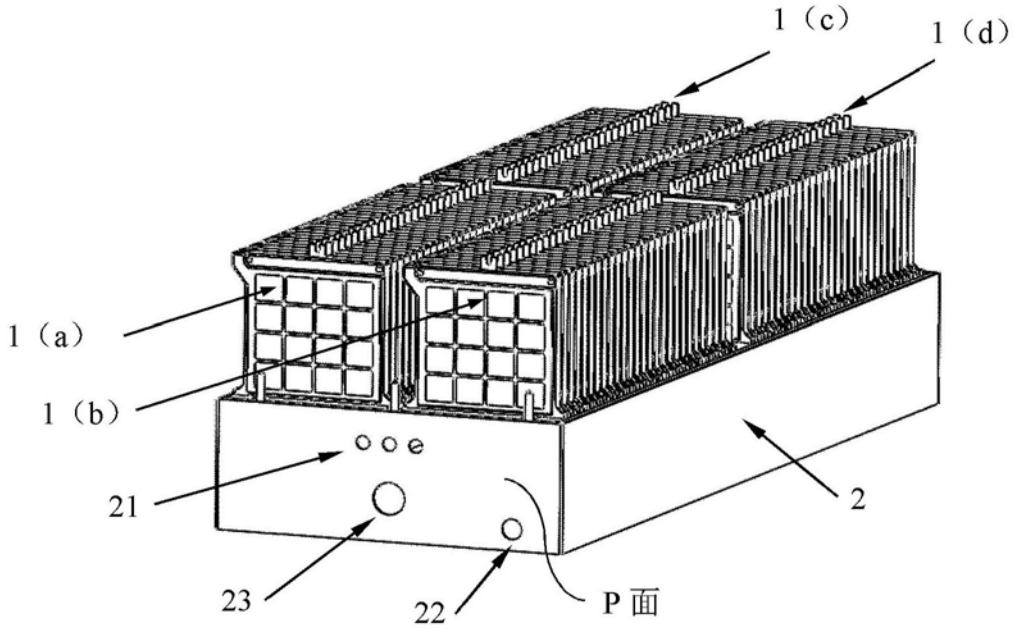


图1

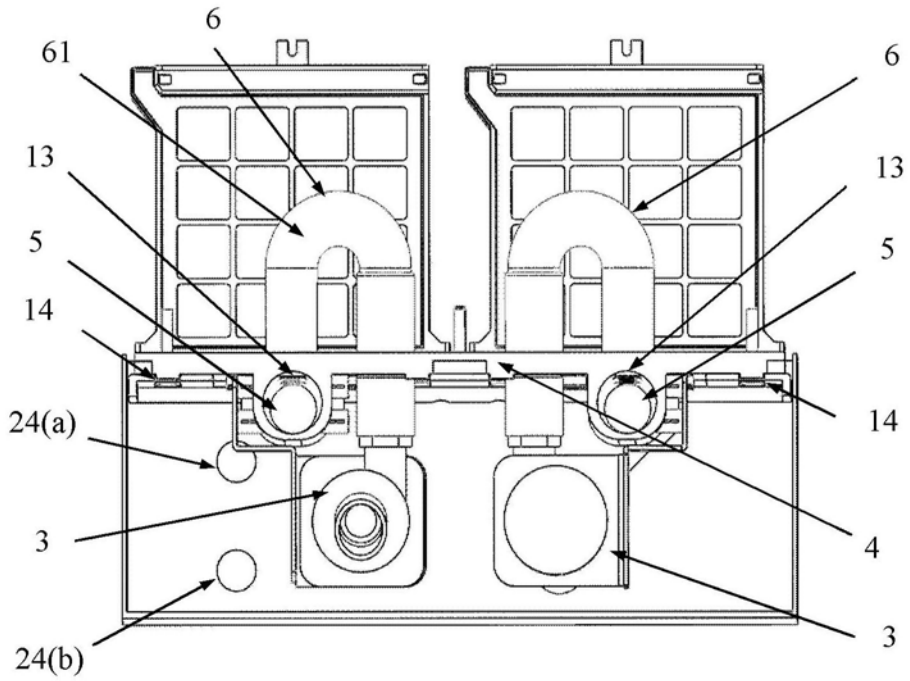


图2

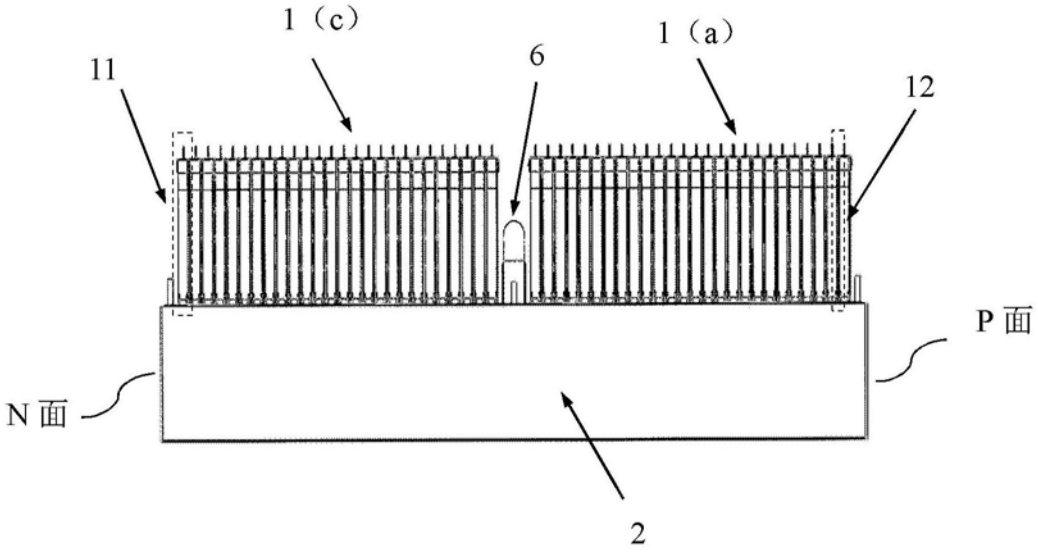


图3

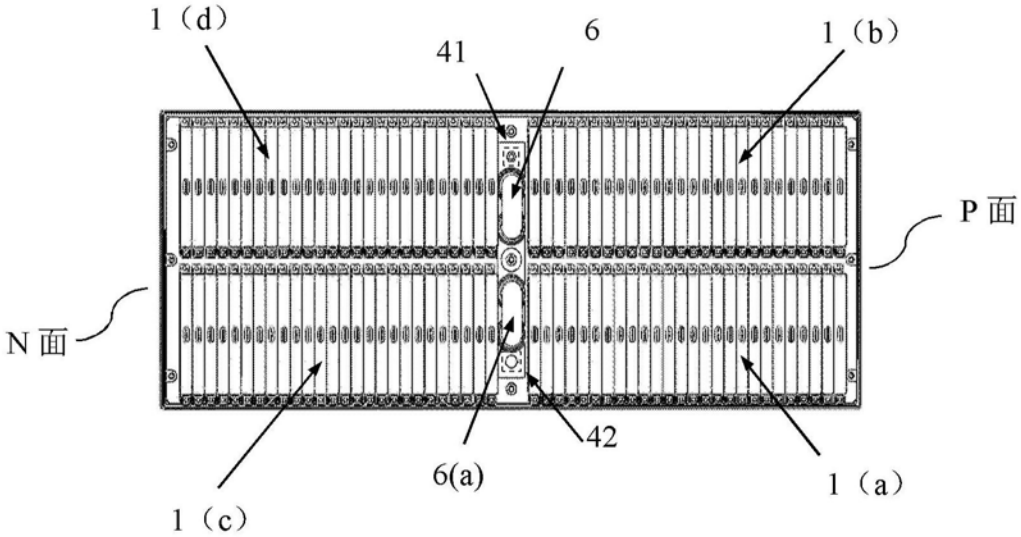


图4

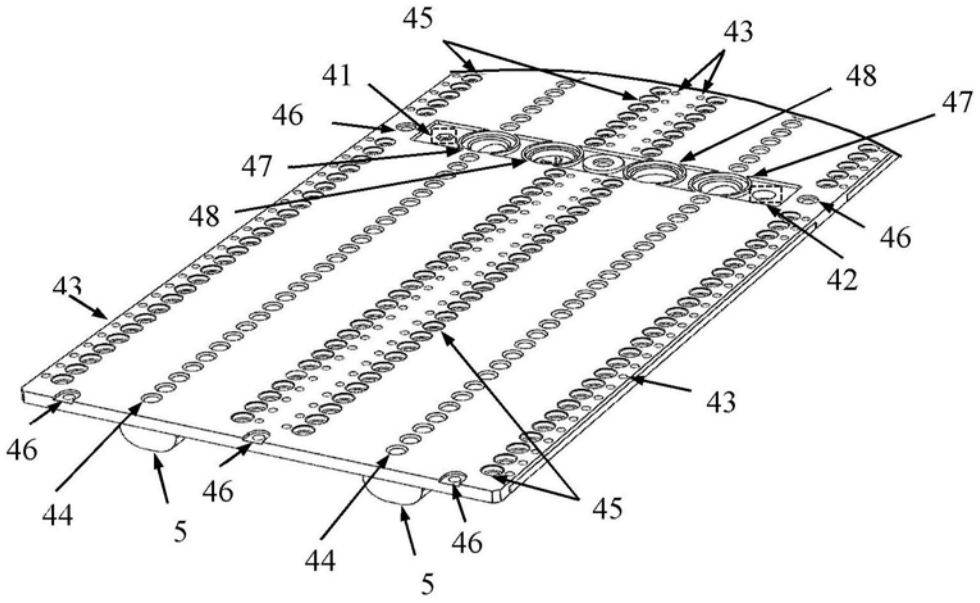


图5

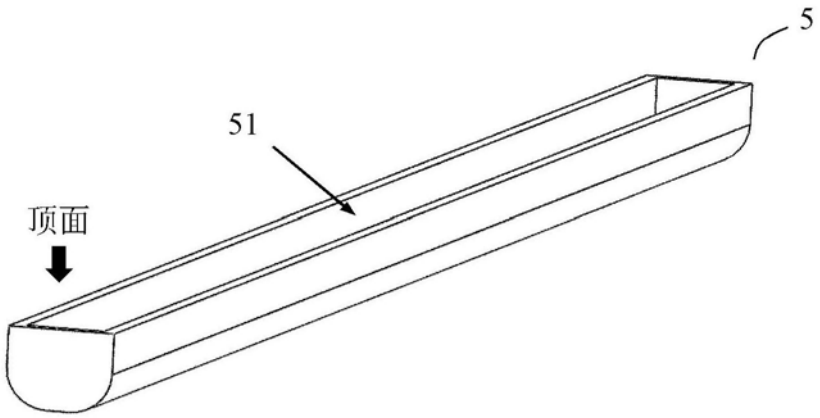


图6

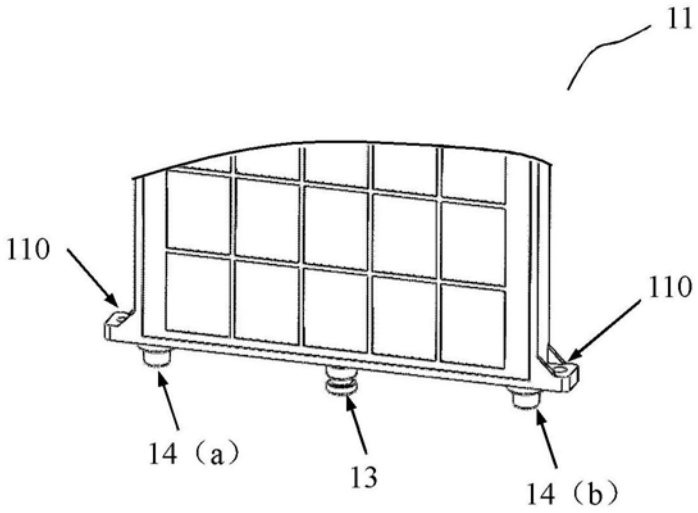


图7

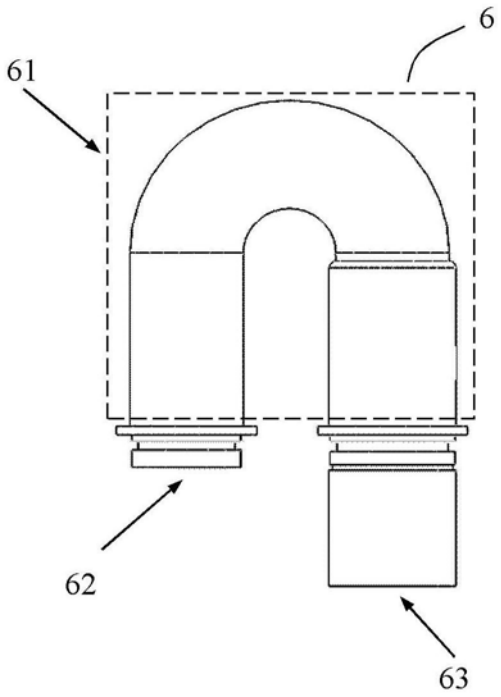


图8