(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114220996 B
(45)授权公告日 2024.06.25

(21)申请号 202111259064.X
(22)申请日 2021.10.28
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114220996 A
(43)申请公布日 2022.03.22
(73)专利权人 上海神力科技有限公司
地址 201401 上海市奉贤区远东路777弄28号3幢
(72)发明人 李丽 甘全全 戴威
(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
专利代理师 彭瑶
(51)Int.Cl.
H01M 8/04313(2016.01)
H01M 8/04298(2016.01)
H01M 8/04537(2016.01)
H01M 8/0258(2016.01)

(56)对比文件
CN 103576095 A,2014.02.12
CN 210136941 U,2020.03.10

审查员 高镏飞

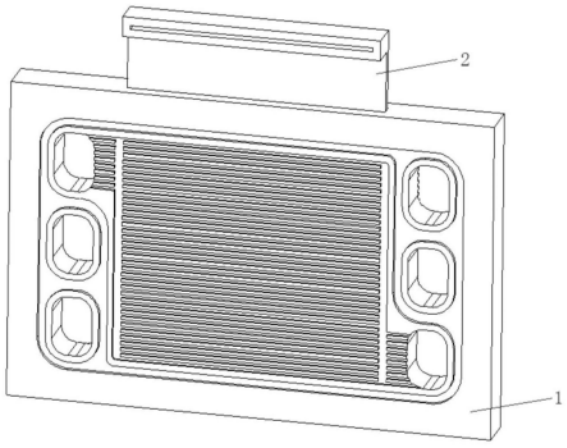
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种燃料电池多功能在线检测装置

(57)摘要

本发明涉及一种燃料电池多功能在线检测装置,包括通过内嵌抽取方式连接的抽屉式极板和PCB替换检测芯板(2),所述抽屉式极板设有用以容纳且用以插入所述PCB替换检测芯板(2)的屉槽,所述抽屉式极板上设有对应设置的阳、阴极组件、阴极或阳极密封槽(3)以及阳极或阴极密封槽(11),所述PCB替换检测芯板(2)设有用以与所述抽屉式极板的内侧板面接触的检测触点(14),在检测时,所述PCB替换检测芯板(2)与数据采集系统连接。与现有技术相比,本发明具有结构简单、节约成本等优点。



CN 114220996 B

1.一种燃料电池多功能在线检测装置,其特征在于,包括通过内嵌抽取方式连接的抽屉式极板和PCB替换检测芯板(2),所述抽屉式极板设有用以容纳且用以插入所述PCB替换检测芯板(2)的屉槽(9),所述抽屉式极板上设有对应设置的阴、阳极组件,所述PCB替换检测芯板(2)设有用以与所述抽屉式极板的内侧板面接触的检测触点(14),在检测时,所述PCB替换检测芯板(2)与数据采集系统连接;

所述抽屉式极板为抽屉式正常双极板(1),所述抽屉式正常双极板(1)上设有对应设置的阴极或阳极流场(4)、阳极或阴极流场(10)、阴极或阳极密封槽(3)以及阳极或阴极密封槽(11),所述抽屉式正常双极板(1)的内部设有冷却流场(5);或所述抽屉式极板为抽屉式特殊封板,所述抽屉式特殊封板上设有对应设置的阴极或阳极密封槽(3)、阳极或阴极密封槽(11),以及阴极或阳极流场(4)、阳极或阴极流场(10),所述抽屉式特殊封板内部设有冷却流场(5),设于电堆首端或尾端的为阳极或阴极封板(15)或阴极或阳极封板(16);

所述PCB替换检测芯板(2)包括PCB基材(13),所述PCB基材(13)的表面上设有分隔成矩阵的由多个所述检测触点(14)构成的检测网格,所述PCB基材(13)的端部设有用以连接数据采集系统的数据采集引出端接口(12),在检测时,各所述检测触点(14)与所述抽屉式极板的内侧板面接触;

所述PCB替换检测芯板(2)为用以检测电流分布测试的PCB检测芯板、用以检测温度分布的PCB检测芯板以及用以检测活性面积内的压力分布情况的PCB检测芯板中的任意一种。

2.根据权利要求1所述的燃料电池多功能在线检测装置,其特征在于,所述PCB基材(13)的一端设有高度大于PCB基材(13)高度的凸起部,所述数据采集引出端接口(12)设于所述凸起部上。

3.根据权利要求1所述的燃料电池多功能在线检测装置,其特征在于,所述抽屉式正常双极板(1)上还设有贯通设置的阳极或阴极公共通道进、出口(6),冷却流场公共通道进、出口(7)、以及阴极或阳极公共通道进、出口(8)。

4.根据权利要求1所述的燃料电池多功能在线检测装置,其特征在于,当PCB替换检测芯板(2)为用以检测电流分布测试的PCB检测芯板时,所述PCB基材(13)上切分为多个1cm×1cm独立的金属片,各金属片之间相互绝缘并采用树脂粘接固定,所述PCB基材(13)通过印刷电路连接至外部电压检测电器单元以及信号放大部件。

5.根据权利要求1所述的燃料电池多功能在线检测装置,其特征在于,当PCB替换检测芯板(2)为用以检测温度分布的PCB检测芯板时,所述PCB基材(13)上切分有多个1cm×1cm独立的金属片,各金属片之间相互绝热,并贴敷在温度探头上,所述PCB基材(13)通过印刷电路与外部接口连接。

6.根据权利要求1所述的燃料电池多功能在线检测装置,其特征在于,当PCB替换检测芯板(2)为用以检测活性面积内的压力分布情况的PCB检测芯板时,所述PCB基材(13)上镂空设有多个1cm×1cm方格矩阵,且每个方格矩阵内嵌金属片,并在金属片正反两侧安装弹性薄片,各弹性薄片间内置压敏电阻,压敏电阻的线路从每个金属片间隔区域引出,并与印刷电路连接外部连接。

一种燃料电池多功能在线检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测设备技术领域,尤其是涉及一种燃料电池多功能在线检测装置。

背景技术

[0002] 燃料电池的内部反应是个复杂的电化学反应,堆内不同位置的同一电池的不同区域,其电流密度、温度、交流阻抗等受流场设计、活性面积利用率、装堆压紧力等的不同导致多种指标分布的差异性,造成电势损失和膜电极的寿命衰竭。另外,局部过热会导致膜电极穿孔,引发重大安全事故。所以研究电堆不同位置电池及同一电池不同区域的电化学反应差异,对整堆的配气设计、极板的流场和MEA的设计均可提供指导意义。

[0003] 针对燃料电池内部情况的监测,主要以监测电流密度分布为主的技术市场上已有若干。目前主要通过对集流板或阳极板分区来测量电流密度分布,并将检测板导电片单侧开设流道,模仿标准单电池流场(专利:CN110061269B),仅适合单片电堆或整堆阳极封板处的电流密度分布实时监测;也有将检测装置两侧贴合流场和冷却场,尝试做到与标准单电池完全一致的流场和材质设置(专利:CN211577362U),可以检测电堆任意位置的标准电池电流密度分布,然而检测装置中的检测板与两侧的流场板需要通过独立密封圈来实现两者通孔间的密封,结构复杂,容易引入其他参量变化而不能真实地反馈堆内情况。

发明内容

[0004] 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燃料电池多功能在线检测装置。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种燃料电池多功能在线检测装置,该装置包括通过内嵌抽取方式连接的抽屉式极板和PCB替换检测芯板,所述抽屉式极板设有用以容纳且用以插入所述PCB替换检测芯板的屉槽,所述抽屉式极板上设有对应设置的阴、阳极组件,所述PCB替换检测芯板设有用以与所述抽屉式极板的内侧板面接触的检测触点,在检测时,所述PCB替换检测芯板与数据采集系统连接。

[0007] 具体地,所述抽屉式极板可以为抽屉式正常双极板,所述抽屉式正常双极板上设有对应设置的阴极或阳极流场、阳极或阴极流场、阴极或阳极密封槽以及阳极或阴极密封槽,所述抽屉式正常双极板的内部设有冷却流场。所述抽屉式正常双极板上还设有贯通设置的阳极或阴极公共通道进、出口,冷却流场公共通道进、出口、以及阴极或阳极公共通道进、出口。

[0008] 具体地,所述抽屉式极板还可以为抽屉式特殊封板,所述抽屉式特殊封板上设有对应设置的阴极或阳极密封槽、阳极或阴极密封槽,以及阴极或阳极流场、阳极或阴极流场,所述抽屉式特殊封板内部设有冷却流场,设于电堆首端或尾端的为阳极或阴极封板或阴极或阳极封板。

[0009] 进一步地,所述PCB替换检测芯板包括PCB基材,所述PCB基材的表面上设有分隔成

矩阵的由多个所述检测触点构成的检测网格,所述PCB基材的端部设有用以连接数据采集系统的数据采集引出端接口,在检测时,各所述检测触点与所述抽屉式极板的内侧板面接触。

[0010] 进一步地,所述PCB基材的一端设有高度大于PCB基材高度的凸起部,所述数据采集引出端接口设于所述凸起部上。

[0011] 进一步地,所述PCB替换检测芯板为用以检测电流分布测试的PCB检测芯板、用以检测温度分布的PCB检测芯板以及用以检测活性面积内的压力分布情况的PCB检测芯板中的任意一种。

[0012] 当PCB替换检测芯板为用以检测电流分布测试的PCB检测芯板时,所述PCB基材上切分为多个1cm×1cm独立的金属片,各金属片之间相互绝缘并采用树脂粘接固定,所述PCB基材通过印刷电路连接至外部电压检测电器单元以及信号放大部件。

[0013] 当PCB替换检测芯板为用以检测温度分布的PCB检测芯板时,所述PCB基材上切分有多个1cm×1cm独立的金属片,各金属片之间相互绝热,并贴敷在温度探头上,所述PCB基材通过印刷电路与外部接口连接。

[0014] 当PCB替换检测芯板为用以检测活性面积内的压力分布情况的PCB检测芯板时,所述PCB基材上镂空设有多个1cm×1cm方格矩阵,且每个方格矩阵内嵌金属片,并在金属片正反两侧安装弹性薄片,各弹性薄片间内置压敏电阻,压敏电阻的线路从每个金属片间隔区域引出,并与印刷电路连接外部连接。

[0015] 本发明提供的燃料电池多功能在线检测装置,相较于现有技术至少包括如下有益效果:

[0016] 1)本发明“抽屉式”检测装置,屉芯为内嵌抽取式设计,且设置于活性面积区域,故无需额外的PCB与特殊极板间的密封考虑,结构简单,不同功能的芯板切换便捷。

[0017] 2)通过切换不同功能的PCB替换检测芯板,能够实时监控电堆内部电流分布、温度分布、压力分布、电阻分布等情况,一套装置实现多功能的检测,通用性强,大大节约研发成本。

[0018] 3)通过实现燃料电池内部任意位置(包括电堆首、末两端)单电池的信号多区域采集,真实地反映燃料电池内部的实际情况,对于研究燃料电池内部的水热特性、提升电池性能、优化双极板和膜电极的结构、优化整堆配气、端板效应等方面均有重要的指导意义。

附图说明

[0019] 图1为实施例1中燃料电池多功能在线检测装置的外部立体结构示意图;

[0020] 图2为实施例1中燃料电池多功能在线检测装置的主视结构示意图;

[0021] 图3为图2的A-A纵向剖面图;

[0022] 图4为实施例1中抽屉式正常双极板的立体结构示意图;

[0023] 图5为实施例1中抽屉式正常双极板的主视结构示意图;

[0024] 图6为实施例1中抽屉式正常双极板的后视结构示意图;

[0025] 图7为实施例1中抽屉式正常双极板的俯视结构示意图;

[0026] 图8为实施例1中PCB替换检测芯板的结构示意图;

[0027] 图9为实施例1中PCB替换检测芯板的侧视结构示意图;

[0028] 图10为实施例2中燃料电池多功能在线检测装置的抽屉式特殊阴极封板的前侧立体结构示意图；

[0029] 图11为实施例2中燃料电池多功能在线检测装置的抽屉式特殊阴极封板的纵向剖面结构示意图；

[0030] 图12为实施例2中燃料电池多功能在线检测装置的抽屉式特殊阴极封板的后侧立体结构示意图；

[0031] 图13为实施例2中燃料电池多功能在线检测装置的抽屉式特殊阳极封板的前侧立体结构示意图；

[0032] 图14为实施例2中燃料电池多功能在线检测装置的抽屉式特殊阳极封板的纵向剖面结构示意图；

[0033] 图15为实施例2中燃料电池多功能在线检测装置的抽屉式特殊阳极封板的后侧立体结构示意图；

[0034] 图中标号所示：

[0035] 1、抽屉式正常双极板，2、PCB替换检测芯板，3、阴极或阳极密封槽，4、阴极或阳极流场，5、冷却流场，6、阳极或阴极公共通道进、出口，7、冷却流场公共通道进、出口，8、阴极或阳极公共通道进、出口，9、屉槽，10、阳极或阴极流场，11、阳极或阴极密封槽，12、数据采集引出端接口，13、PCB基材，14、检测触点，15、阳极或阴极封板，16、阴极或阳极封板。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部实施例。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的前提下所获得的所有其他实施例，都应属于本发明保护的范围。

[0037] 实施例1

[0038] 本发明涉及一种燃料电池多功能在线检测装置，该装置为“抽屉式”一体式结构设计，中间的“屉芯”为分区域性能检测的PCB替换检测芯板，装置两侧自带正常电池单元的阴、阳极流场。通过替换不同功能的PCB替换检测芯板，以此来实现电堆任意位置的电池单元不同区域的在线实时电流密度、温度、压力、电阻等多项检测。

[0039] 具体地，如图1所示，本发明装置由抽屉式正常双极板1和PCB替换检测芯板2组成。抽屉式正常双极板1与PCB替换检测芯板2之间为内嵌抽取式设计，即抽屉式正常双极板1设有可容纳PCB替换检测芯板2和用于插入PCB替换检测芯板2的屉槽9。

[0040] 如图2、3所示，抽屉式正常双极板1的前、后两侧面分别设有正常单电池的对应设置的阴极或阳极流场4、阳极或阴极流场10，内部也含有正常双极板的冷却流场5。

[0041] 如图4～图7所示，抽屉式正常双极板1的前、后两侧面还分别设有对应设置的阴极或阳极密封槽3、阳极或阴极密封槽11，阴极或阳极流场4、阳极或阴极流场10、冷却流场5，结构上跟正常双极板无异，且材质上两者也并无差别，可以采用人造石墨板，也可以为柔性石墨板或复合石墨板等。进一步地，本发明检测装置在抽屉式正常双极板1的顶部或底部预留了单电池中间反应区域的屉槽9。PCB替换检测芯板2可通过抽屉式方式插入抽屉式正常双极板1中的屉槽9或从抽屉式正常双极板1的屉槽9抽出。屉槽9的尺寸与PCB替换检测芯板2的插入部分的尺寸相匹配。

[0042] 另外,抽屉式正常双极板1的前、后两侧面还设有贯通设置的阳极或阴极公共通道进、出口6,冷却流场公共通道进、出口7、以及阴极或阳极公共通道进、出口8。阳极或阴极公共通道进、出口6与阳极或阴极流场10连接;阴极或阳极公共通道进、出口8与阴极或阳极流场4连接;冷却流场公共通道进、出口7与冷却流场连接。

[0043] 如图8、图9所示,PCB替换检测芯板2包括PCB基材13,设置在PCB基材13表面上、且分隔成矩阵的由多个检测触点14构成的检测网格,以及数据采集接口12组成。PCB基材13的一端设有高度大于PCB基材13高度的突起部,该突起部设置数据采集引出端接口12。

[0044] 单电池的活性面积区域通过区域分隔为若干区域,且每个区域保持相互绝缘与绝热,并对每个网格区域的信号集中采集后引出至数据采集接口12输出。该检测装置使用时,将PCB替换检测芯板2插入至屉槽9中,使分区域网格检测触点14与抽屉式正常双极板1的板面充分接触,作为替代双极板置于电堆中间任意位置。待电堆稳定工作后,数据采集系统实时采集PCB替换检测芯板2测得的信号,并将数据处理结果传至后台计算机。

[0045] 进一步地,本发明PCB替换检测芯板2是可以为实现不同功能的检测板,如电流分布、温度分布、压力分布、电阻分布等。在每个替换芯中,均需要将PCB板面内切分为更小矩阵小块。

[0046] 例如切分为1cm×1cm独立的金属片,金属片之间相互绝缘并使用树脂粘接固定,并通过印刷电路连接至外部电压检测电器单元以及信号放大部件即可进行电流分布测试。

[0047] 或例如切分为1cm×1cm独立的金属片,金属片之间相互绝热,并贴敷在如Pt温度探头上,并通过印刷电路与外部接口连接,即实现温度分布采集测试。

[0048] 或例如PCB板上镂空形成1cm×1cm方格矩阵,每个方格矩阵内嵌金属片,并在金属片正反两侧安装弹性薄片,薄片间内置压敏电阻,压敏电阻的线路从每个金属片间隔区域引出,与印刷电路连接外部连接,即可测试活性面积内的压力分布情况。

[0049] 本发明“抽屉式”检测装置,屉芯为内嵌抽取式设计,且设置于活性面积区域,故无需额外的PCB与特殊极板间的密封考虑,结构简单,不同功能的芯板切换便捷。通过切换不同功能的PCB替换检测芯板,能够实时监控电堆内部电流分布、温度分布、压力分布、电阻分布等情况,一套装置实现多功能的检测,通用性强,大大节约研发成本。

[0050] 通过实现燃料电池内部任意位置(包括电堆首、末两端)单电池的信号多区域采集,真实地反映燃料电池内部的实际情况,对于研究燃料电池内部的水热特性、提升电池性能、优化双极板和膜电极的结构、优化整堆配气、端板效应等方面均有重要的指导意义。

[0051] 实施例2

[0052] 本实施例提供的燃料电池多功能在线检测装置的结构与实施例1中的结构基本相同,不同之处在于:

[0053] 本实施例中的抽屉式正常双极板1的结构也可以为特殊封板结构,如图10～15所示,该结构与正常的阴、阳极封板无异,也带有对应设置的阴极或阳极密封槽3、阳极或阴极密封槽11,冷却流场5,材质也无差异,作为替代的阳极或阴极封板15、阴极或阳极封板16置于电堆首端或末端,实时采集电堆首、末端,最后一片及第一片的膜电极分区域信号,真实反馈当前工况下的水热状态,这也是对燃料电池电堆端板效应评估的有效手段之一。

[0054] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的工作人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替

换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

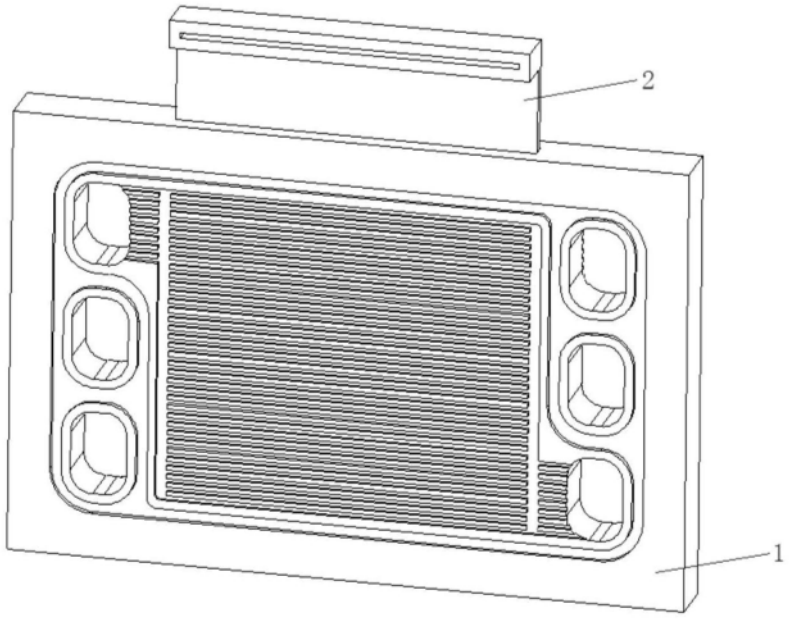


图1

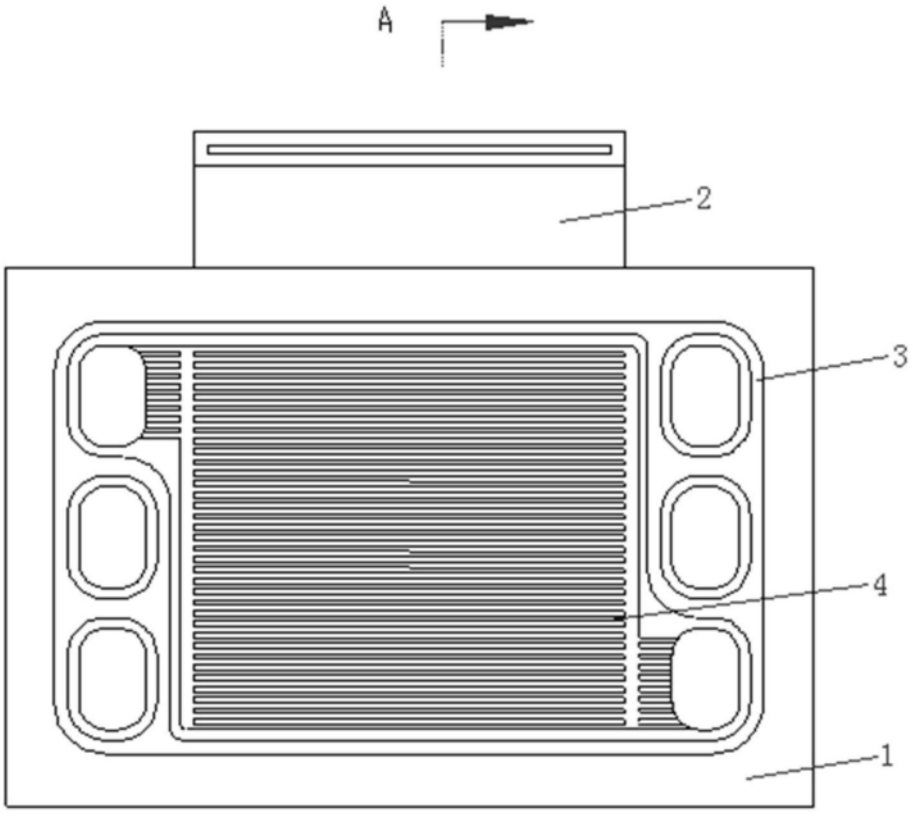


图2

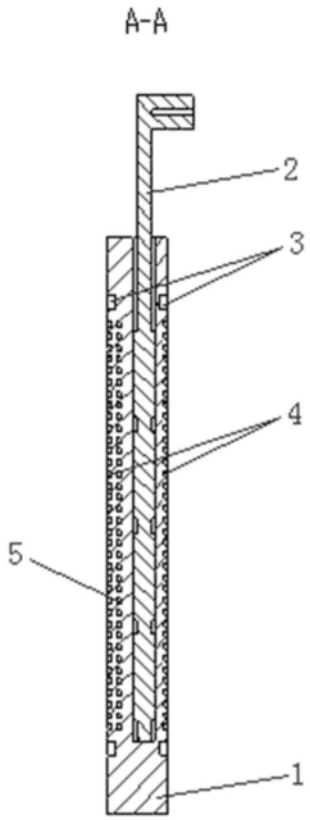


图3

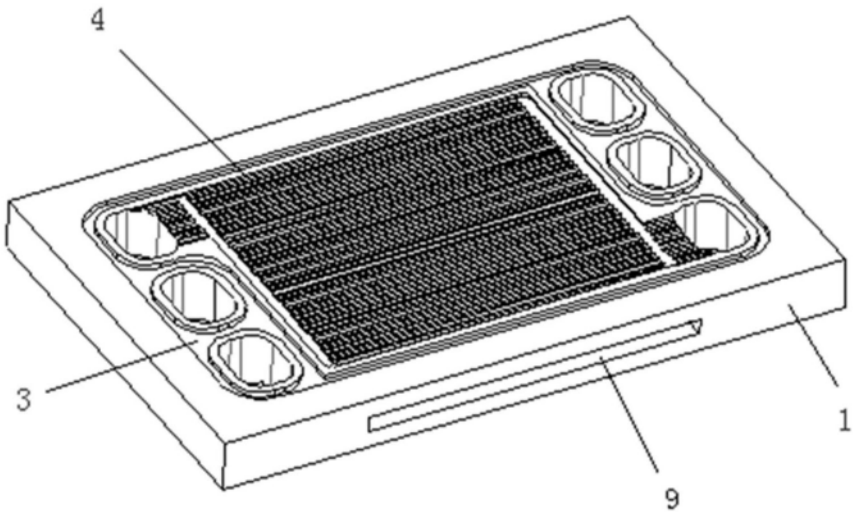


图4

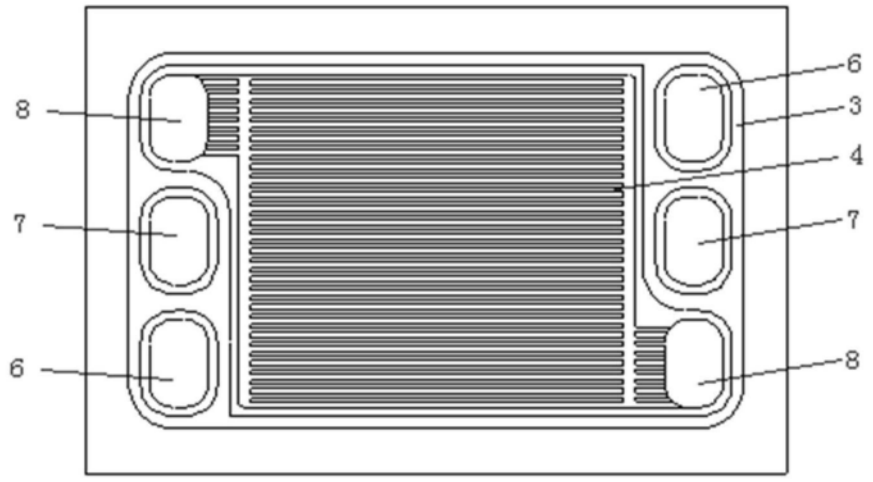


图5

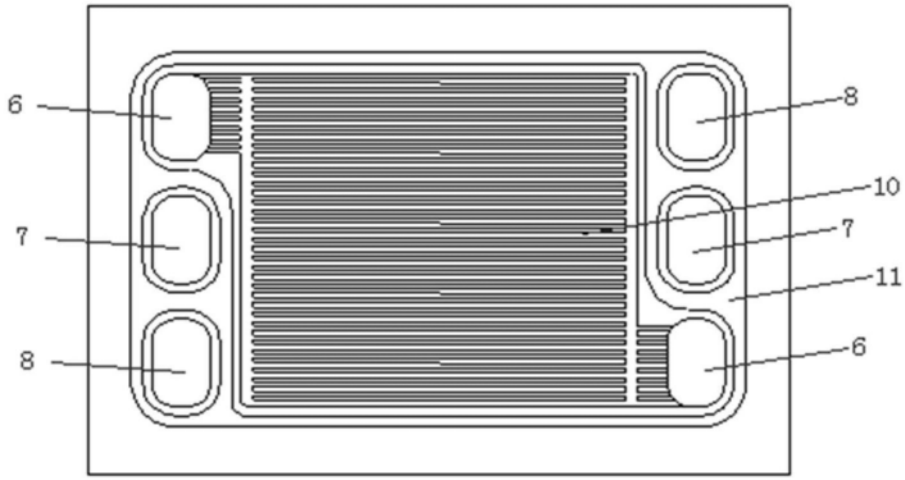


图6

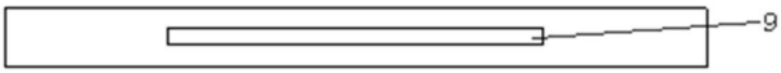


图7

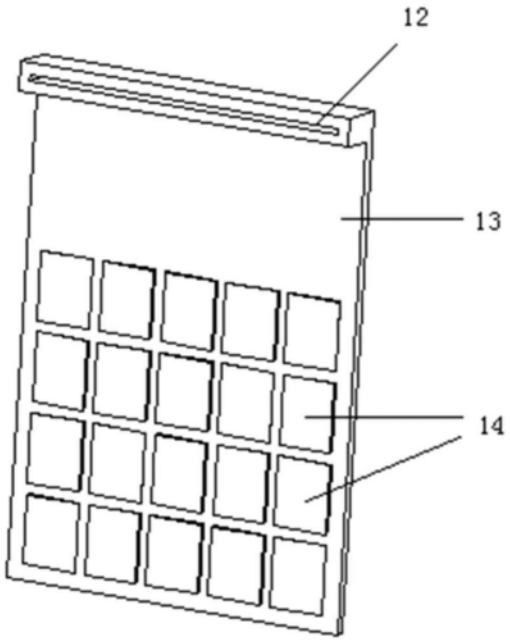


图8

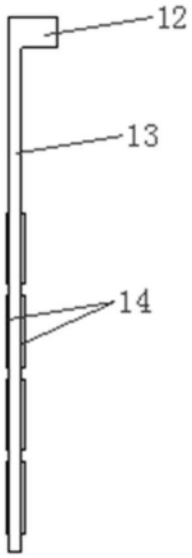


图9

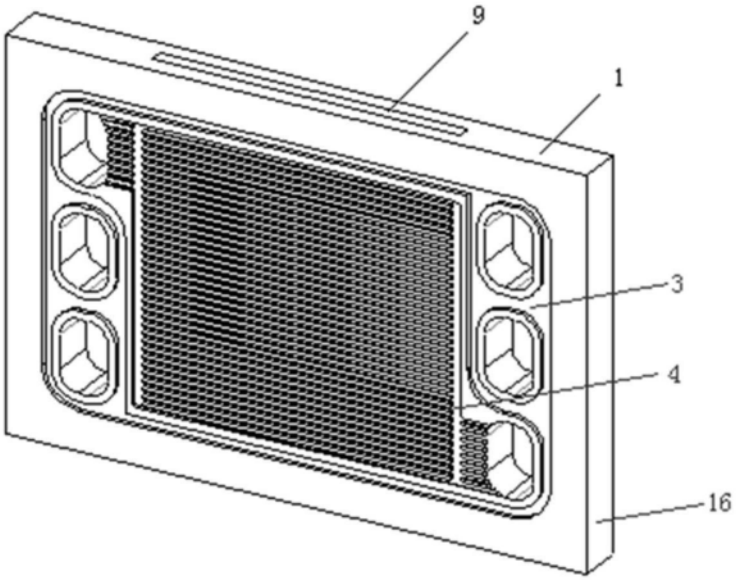


图10

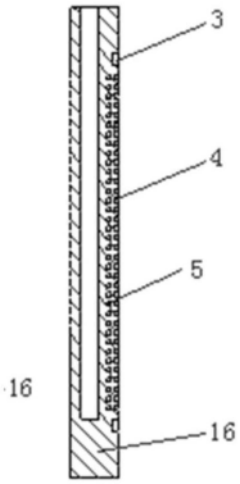


图11

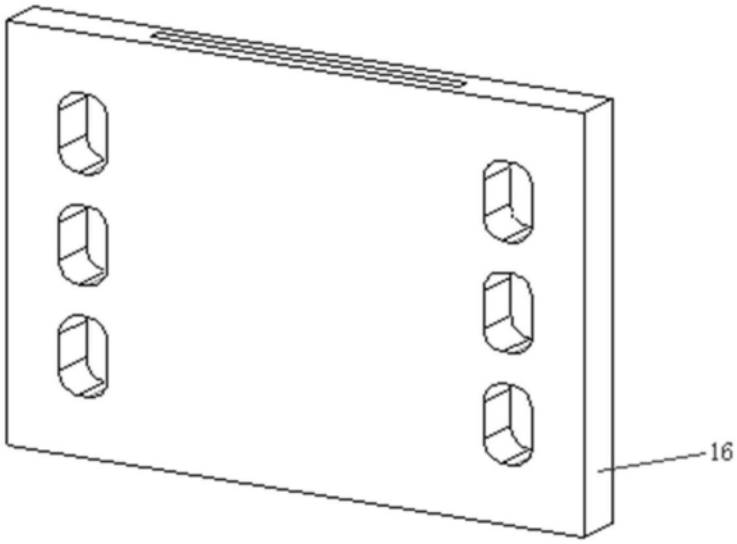


图12

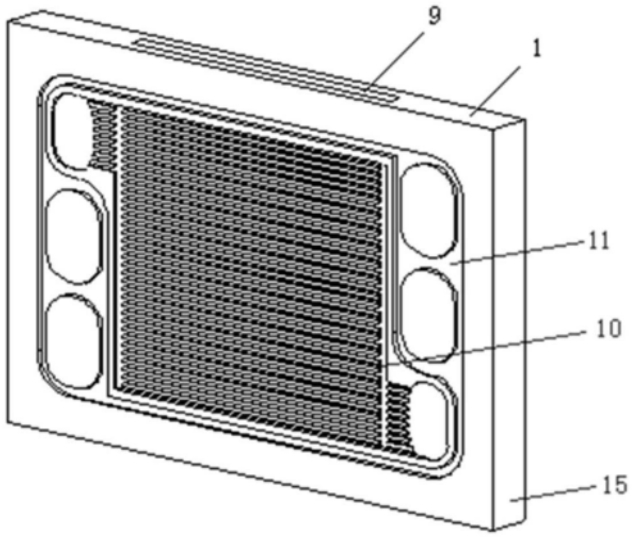


图13

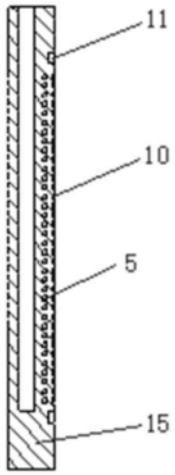


图14

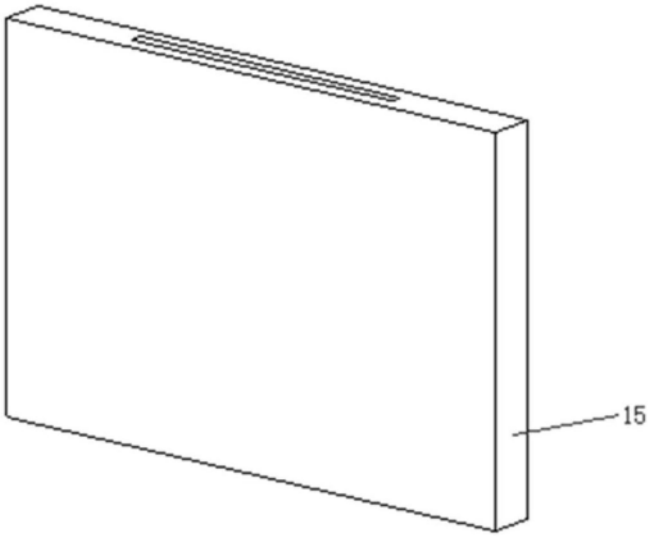


图15