(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111628189 A
(43)申请公布日 2020.09.04

(21)申请号 202010506122.3

(22)申请日 2020.06.05

(71)申请人 苏州氢洁电源科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市吴中区北官渡路38号吴中科技产业园3幢氢洁电源

(72)发明人 余皎 沈建跃 刘波 张洪图

(51)Int.Cl.
H01M 8/0263(2016.01)
H01M 8/0267(2016.01)
H01M 8/0273(2016.01)
H01M 8/0276(2016.01)
H01M 8/0612(2016.01)

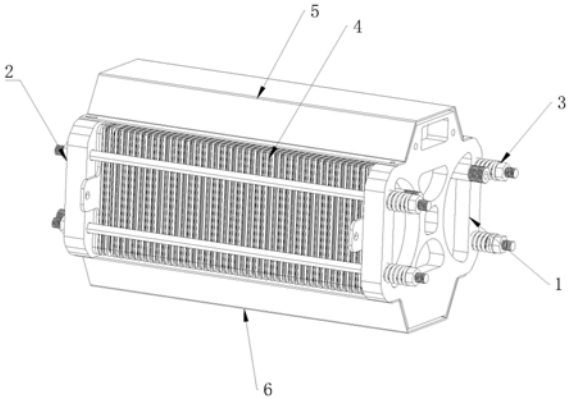
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54)发明名称

一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构

(57)摘要

本发明公开了一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构。本发明的技术方案是:包括第一端板、第二端板、设置在第一端板和第二端板之间的双极板组件以及将第一端板、第二端板与双极板组件固定的螺杆组件,双极板组件的上方和下方分别设置有与第一端板和第二端板连接的均流盖板以及底板,双极板组件包括设置在两侧的隔热板以及集流板,集流板上设置有氢气和氧气进出口,双极板组件包括若干个依次连接的反应单元,反应单元包括两块双极板以及设置在两块双极板之间的膜电极、质子交换膜以及大密封圈,反应单元之间设置有小密封圈,双极板上设置有冷却流道。本发明提供的方案电堆冷却温差、发电功率大、寿命长以及拆装方便。



CN 111628189 A

1.一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构,其特征在于:包括第一端板、第二端板、设置在第一端板和第二端板之间的双极板组件以及将第一端板、第二端板与双极板组件固定的螺杆组件,所述双极板组件的上方和下方分别设置有与第一端板和第二端板连接的均流盖板以及底板,所述双极板组件包括设置在两侧的隔热板以及集流板,所述集流板上设置有氢气和氧气进出口,所述双极板组件包括若干个依次连接的反应单元,所述反应单元包括两块双极板以及设置在两块双极板之间的膜电极、质子交换膜以及大密封圈,反应单元之间设置有小密封圈,所述双极板上设置有冷却流道。

2.根据权利要求1所述的一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构,其特征在于:所述第一端板和第二端板上均设置有能够与均流盖板和底板连接的连接块,所述第一端板的连接块的上部设置与均流盖板连通的进风孔,所述第二端板的连接块的下部设置与底板连通的出风孔,所述均流盖板内设置有均流板,所述均流板上设置有多个通孔。

3.根据权利要求1所述的一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构,其特征在于:所述大密封圈包括与双极板紧密贴合的双峰密封环。

4.根据权利要求1所述的一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构,其特征在于:所述冷却流道为蛇形流道。

5.根据权利要求2所述的一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构,其特征在于:所述通孔包括靠近第一端板的小通孔以及靠近第二端板的大通孔。

6.根据权利要求1所述的一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构,其特征在于:所述螺杆组件包括螺杆、螺母以及弹簧。

一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构

技术领域

[0001] 本发明涉及高温燃料电池技术领域，特别涉及一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构。

背景技术

[0002] 高温燃料电池是一种将燃料(比如氢气)和氧化剂(比如氧气)的化学能直接转化为电能的一种新型发电装置。由于能量转换不受卡诺循环的限制并且附加产物只有水，由于水处在高温环境中，水以水蒸气的方式随双极板流道排出，因此高温燃料电池具有能量转换效率高并且环境友好等特点。氢是燃料电池的最佳燃料，目前发达国家中与汽车、能源相关的大公司都在加速进行燃料电池的开发。目前氢气储存、运输、分配以及加注等环节尚存在诸多技术难点，因此无法满足各种规模的燃料电池的供应需求。而醇类、烃类等富氢燃料通过重整的方式移动或现场制氢为燃料电池提供氢源，具有能量密度大、能量转换率高、容易运输和携带方便等特点，在经济安全性方面也具有优势，而甲醇水重整制氢是目前市场普遍接受的一种有效重整制氢方式之一。甲醇重整制氢高温燃料电池具有以下优点:1.安全性能高，可以直接使用甲醇重整制氢，不涉及氢气储存问题;2.双极板结构简单，高温环境下产物水以水蒸气形态排出，双极板无排水流道;3.电堆温差小、效率高，冷却风罩采用均流结构，并且冷却和阴极流道分离;4.氢纯度要求低，高温环境对氢气的含量要求低;5.尾气排放无NOx、Sox，重整制氢反应产物无NOx、SOx等。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的不足，本发明的主要目的在于提供一种电堆冷却温差、发电功率大、寿命长以及拆装方便的甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供了如下技术方案:一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构，包括第一端板、第二端板、设置在第一端板和第二端板之间的双极板组件以及将第一端板、第二端板与双极板组件固定的螺杆组件，所述双极板组件的上方和下方分别设置有与第一端板和第二端板连接的均流盖板以及底板，所述双极板组件包括设置在两侧的隔热板以及集流板，所述集流板上设置有氢气和氧气进出口，所述双极板组件包括若干个依次连接的反应单元，所述反应单元包括两块双极板以及设置在两块双极板之间的膜电极、质子交换膜以及大密封圈，反应单元之间设置有小密封圈，所述双极板上设置有冷却流道。

[0005] 优选的，所述第一端板和第二端板上均设置有能够与均流盖板和底板连接的连接块，所述第一端板的连接块的上部设置与均流盖板连通的进风孔，所述第二端板的连接块的下部设置与底板连通的出风孔，所述均流盖板内设置有均流板，所述均流板上设置有多个通孔。

[0006] 优选的，所述大密封圈包括与双极板紧密贴合的双峰密封环。

[0007] 优选的，所述冷却流道为蛇形流道。

[0008] 优选的，所述通孔包括靠近第一端板的小通孔以及靠近第二端板的大通孔。

[0009] 优选的，所述螺杆组件包括螺杆、螺母以及弹簧。

[0010] 本发明相对于现有技术具有如下优点，能够解决现有燃料电池电堆冷却温差大，发电功率低，寿命短，拆装困难等问题。电堆密封是通过螺杆组件对电堆进行锁紧，经由大密封圈和小密封圈对各接触面进行密封，防止气体泄漏。参照图4，重整制氢气体经集流板一侧入口沿轴向进入双极板氢气流道，气体经蛇形流道流动到斜对角出口处流出；参照图5空气气体经另一端集流板一侧入口沿轴向进入双极板，气体经蛇形流道流动到斜对角出口处流出。双极板的流道内氢气通过膜电极上的气体扩散层到达涂有催化剂的质子交换膜，氢质子通过质子交换膜后进入氧气侧，电子经过外电路到达氧气侧，氢质子、电子和氧分子通过催化剂反应生成水排出。冷却风通过均流盖板与连接块的进风孔进入，通过均流板使冷却气体均匀的流过电堆双极板的冷却流道，气体到达底板从出风孔排出。均流盖板和底板与两个端板之间采用螺栓连接装配，可拆卸更换方便。采用冷却风道和阴极进气流道分离的结构，使双极板的厚度减薄，整体体积减小，制造成本低。

附图说明

[0011] 图1为本发明的一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构的整体结构示意图；

[0012] 图2为本发明的一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构的局部分解图；

[0013] 图3为双极板的结构示意图；

[0014] 图4为氢气的流通路径图；

[0015] 图5为氧气的流通路径图；

[0016] 图6为空气的流通路径图；

[0017] 图7为均流盖板的结构示意图。

[0018] 图中：1、第一端板；2、第二端板；3、螺杆组件；4、双极板组件；5、均流盖板；6、底板；7、隔热板；8、集流板；9、氢气和氧气进出口；10、双极板；11、膜电极；12、质子交换膜；13、大密封圈；14、小密封圈；15、冷却流道；16、连接块；17、进风孔；18、出风孔；19、均流板；20、通孔。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0020] 如图1所示，一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构，包括第一端板1、第二端板2、设置在第一端板1和第二端板2之间的双极板组件4以及将第一端板1、第二端板2与双极板组件4固定的螺杆组件3，所述双极板组件4的上方和下方分别设置有与第一端板1和第二端板2连接的均流盖板5以及底板6，所述双极板组件4包括设置在两侧的隔热板7以及集流板8，所述集流板8上设置有氢气和氧气进出口9，所述双极板组件4包括若干个依次连接的反应单元，所述反应单元包括两块双极板10以及设置在两块双极板10之间的膜电极11、质子交换膜12以及大密封圈13，反应单元之间设置有小密封圈14，所述双极板 10上设置有冷却流道15。

[0021] 优选的，所述第一端板1和第二端板2上均设置有能够与均流盖板5和底板6连接的连接块16，所述第一端板1的连接块16的上部设置与均流盖板5连通的进风孔17，所述第二

端板2的连接块16的下部设置与底板6连通的出风孔 18，所述均流盖板5内设置有均流板19，所述均流板19上设置有多个通孔20。

[0022] 优选的，所述大密封圈13包括与双极板10紧密贴合的双峰密封环。大密封圈13采用横截面双峰密封结构，保证在单峰密封失效的情况下气体不泄露。

[0023] 优选的，所述冷却流道15为蛇形流道。

[0024] 优选的，所述通孔20包括靠近第一端板1的小通孔20以及靠近第二端板2 的大通孔20。采用大小不等的通孔20的均流盖板5使电堆各双极板10温差小，提高了电堆的工作效率和寿命，这样设置的原因是风量在靠近第一端板1处较大，因此设置的通孔20比较小一点，后面的通孔20设置大一点因为风量在减小，这样能够使得双极板组件4各处的进风量差不多或者温差较小。

[0025] 优选的，所述螺杆组件3包括螺杆、螺母以及弹簧。

[0026] 本方案的一种甲醇重整制氢高温燃料电池电堆的结构，能够解决现有燃料电池电堆冷却温差大，发电功率低，寿命短，拆装困难等问题。电堆密封是通过螺杆组件3对电堆进行锁紧，经由大密封圈13和小密封圈14对各接触面进行密封，防止气体泄漏。参照图4，重整制氢气体经集流板8一侧入口沿轴向进入双极板10氢气流道，气体经蛇形流道流动到斜对角出口处流出；参照图5空气气体经另一端集流板8一侧入口沿轴向进入双极板10，气体经蛇形流道流动到斜对角出口处流出。双极板10的流道内氢气通过膜电极11上的气体扩散层到达涂有催化剂的质子交换膜12，氢质子通过质子交换膜12后进入氧气侧，电子经过外电路到达氧气侧，氢质子、电子和氧分子通过催化剂反应生成水排出。冷却风通过均流盖板5与连接块16的进风孔17进入，通过均流板19使冷却气体均匀的流过电堆双极板10的冷却流道15，气体到达底板6从出风孔18排出。均流盖板5和底板6与两个端板之间采用螺栓连接装配，可拆卸更换方便。采用冷却风道和阴极进气流道分离的结构，使双极板10的厚度减薄，整体体积减小，制造成本低。

[0027] 需要说明的是，本方案可以适用于甲醇重整制氢燃料电池静态发电的领域，由于受到外部环境的影响，比如剧烈震动、撞击等可能会造成电堆内部移位、泄漏等，所以还不适合车载高震动情况下，由于长时间剧烈震动造成电堆内部移位、泄漏，进而影响电堆发电功率降低，寿命减短。但本方案在静态发电方面有很大的应用市场前景，如便携式发电箱，边远山区固定发电站，孤岛发电站等有非常明显的优势。

[0028] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例，凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

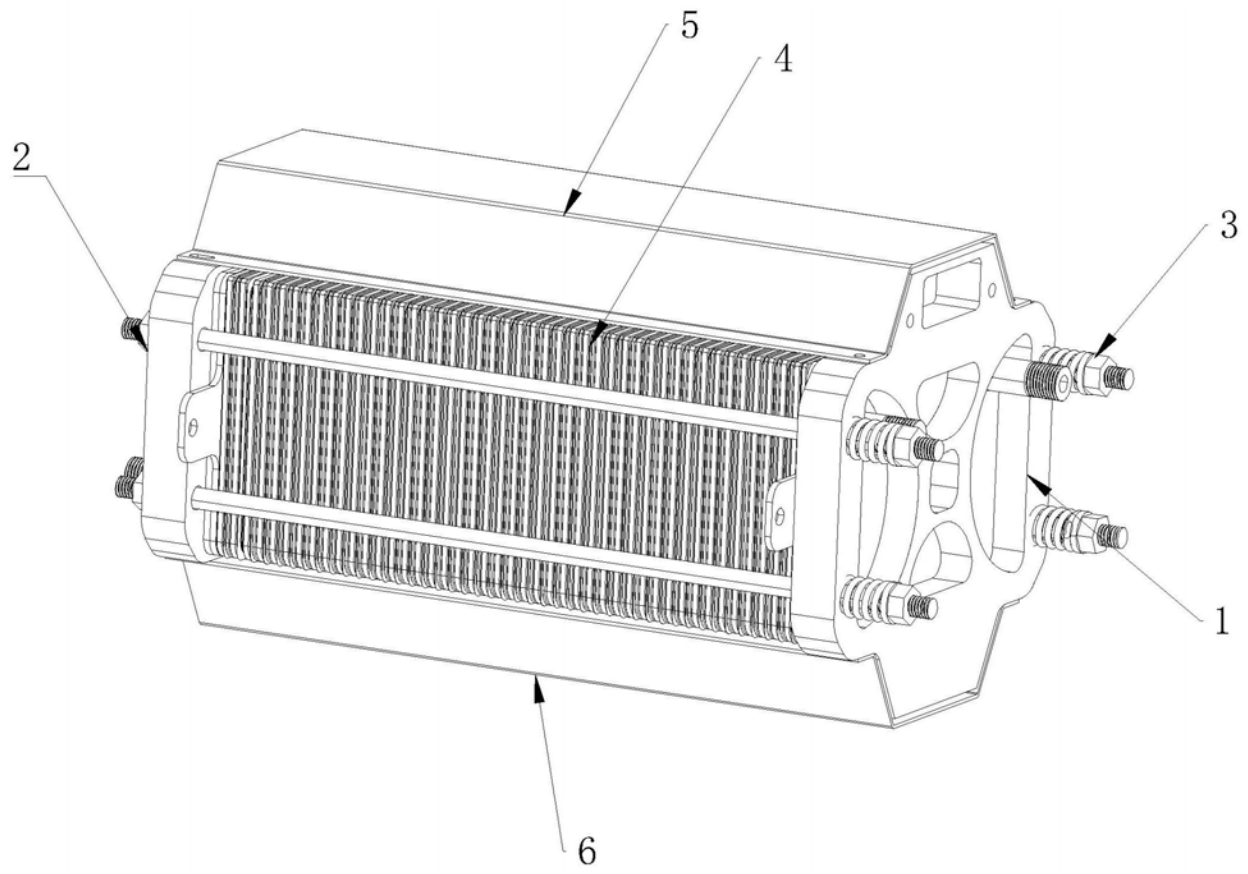


图1

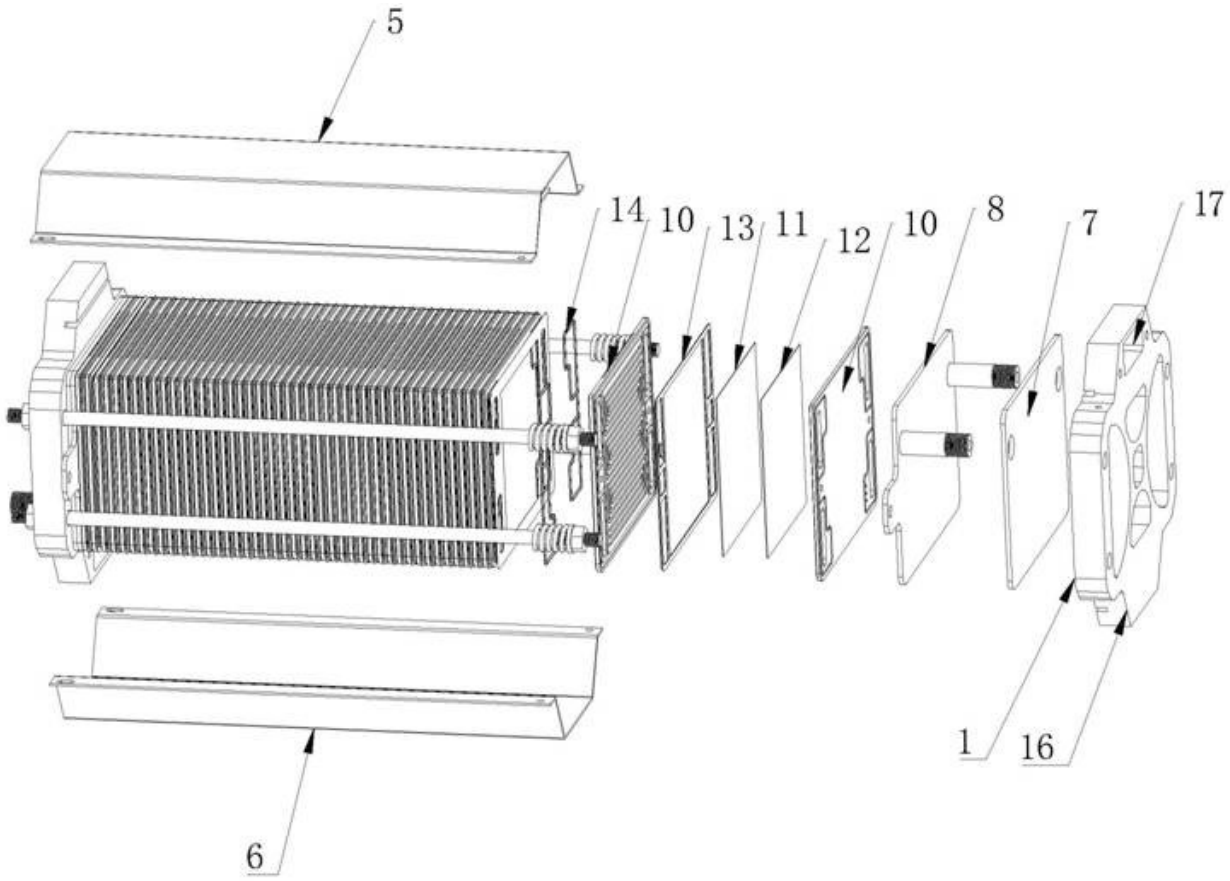


图2

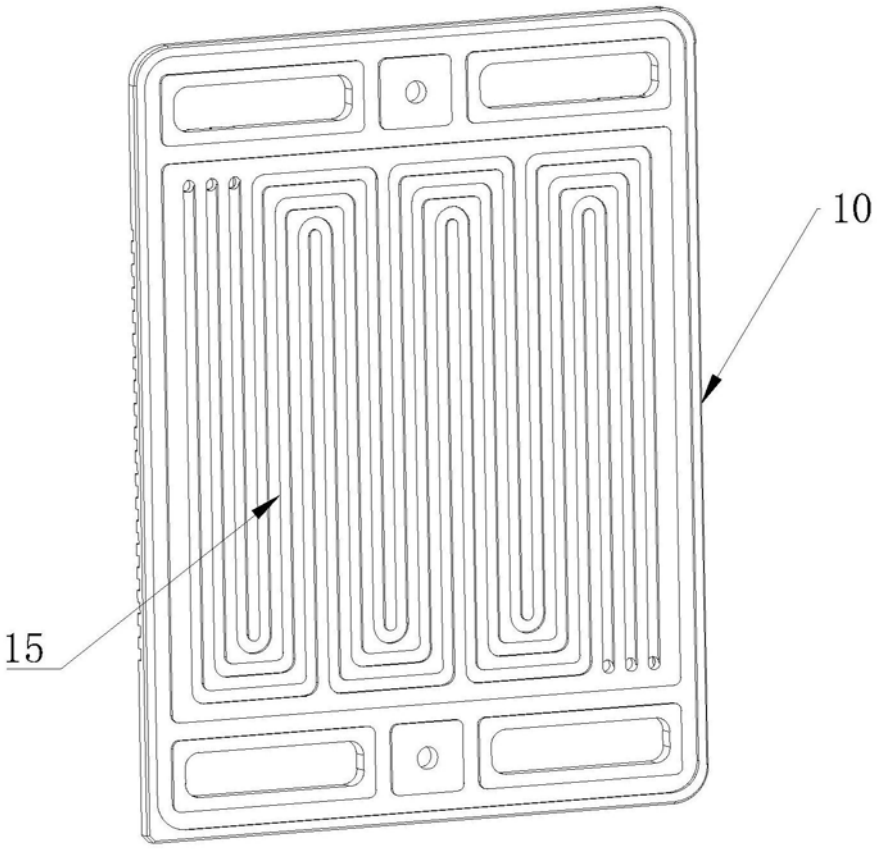


图3

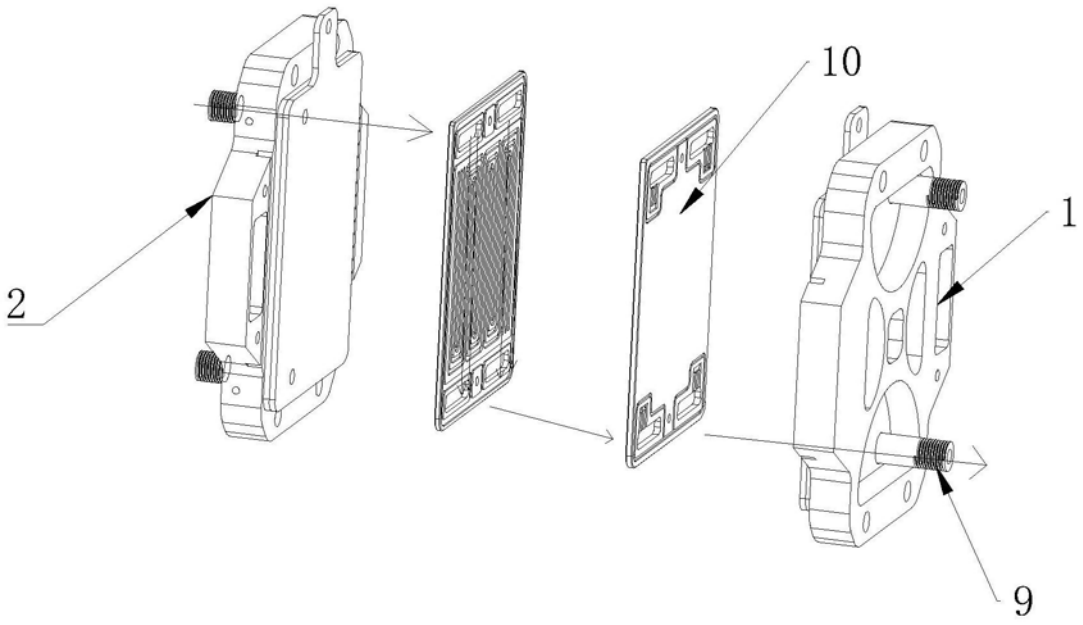


图4

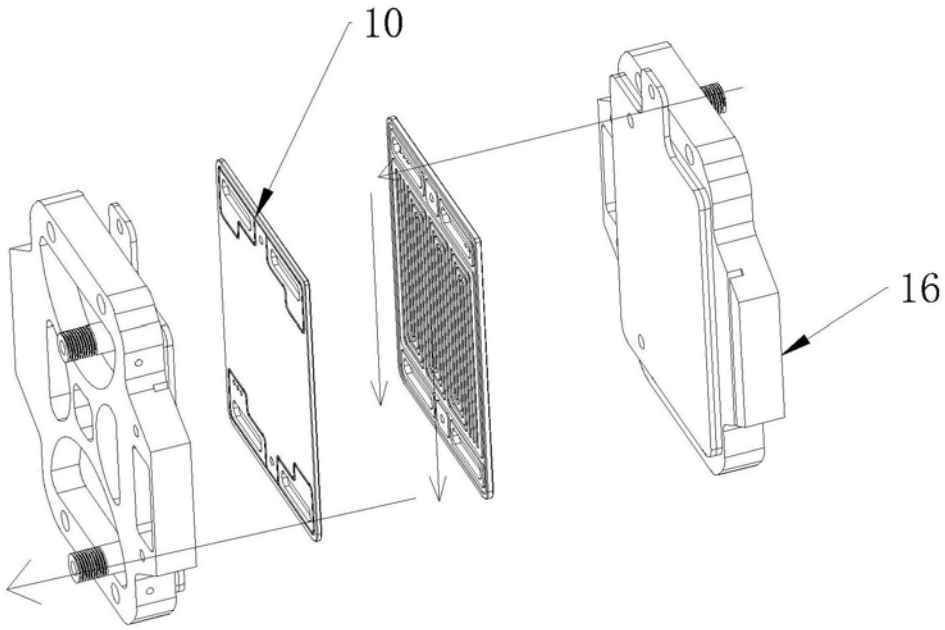


图5

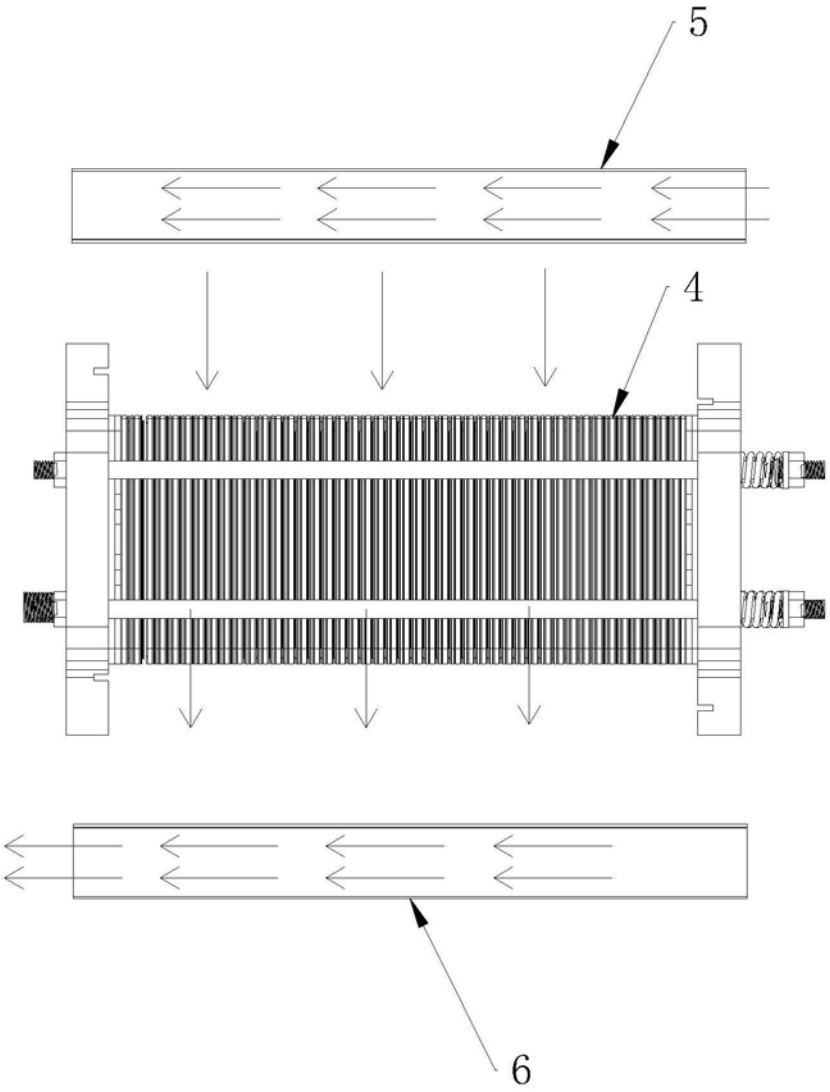


图6

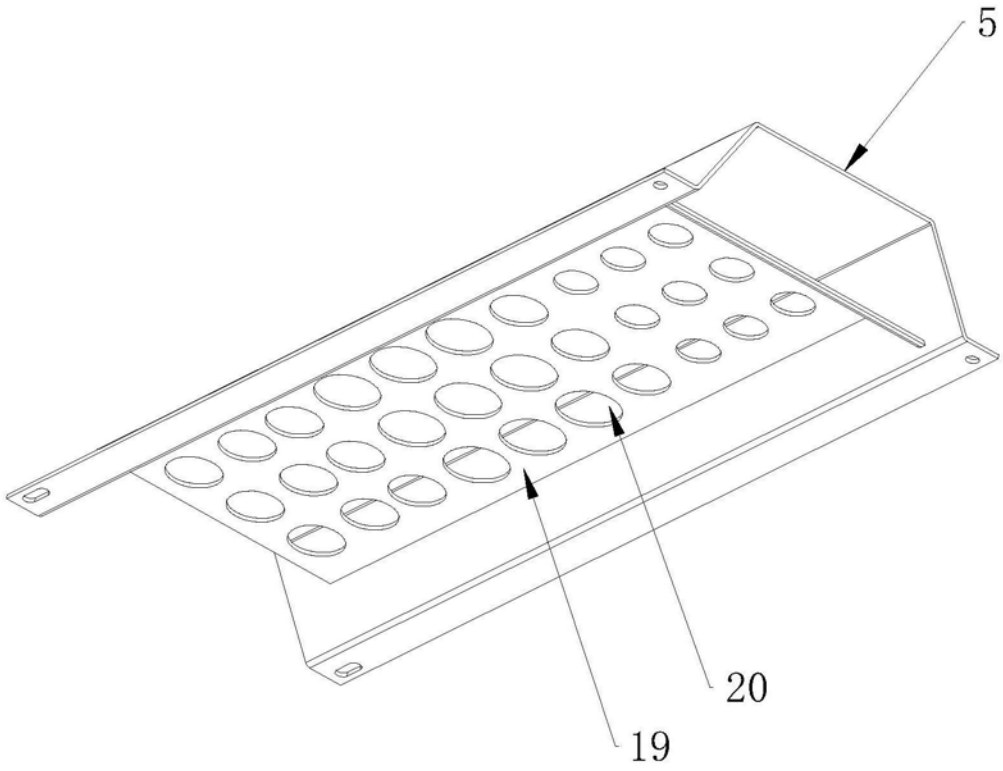


图7