



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115976552 B

(45) 授权公告日 2025.06.13

(21) 申请号 202211742959.3

C25B 9/60 (2021.01)

(22) 申请日 2022.12.31

C25B 15/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C25B 1/04 (2021.01)

申请公布号 CN 115976552 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2023.04.18

CN 114318386 A, 2022.04.12

(73) 专利权人 上海莒纳新材料科技有限公司

审查员 刘欣怡

地址 201306 上海市浦东新区中国(上海)  
自由贸易试验区临港新片区环湖西二  
路888号C楼

(72) 发明人 请求不公布姓名 张加加

请求不公布姓名 周振声

(74) 专利代理机构 上海汉之律师事务所 31378

专利代理人 陈强

(51) Int.Cl.

C25B 9/21 (2021.01)

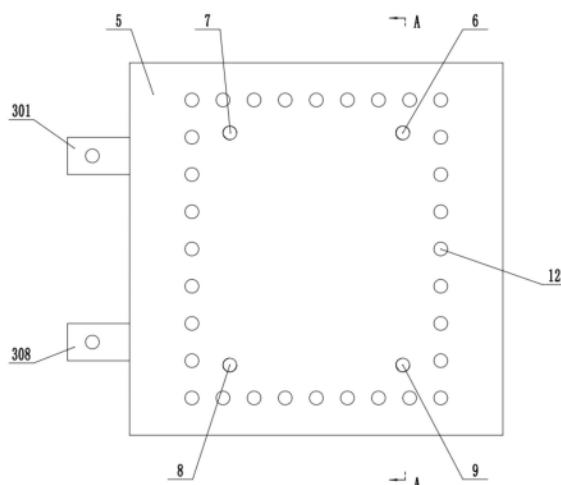
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

电解槽

(57) 摘要

本发明提供一种电解槽，包括沿着同一方向依次设置的阴极端板、阴极绝缘层、电解单元、阳极绝缘层以及阳极端板，电解单元包括串联设置的电解小室；从阴极绝缘层向着阳极绝缘层方向，电解小室包括依次设置的阴极板、阴极密封圈、阴极气体扩散层、隔膜、阳极气体扩散层、阳极密封圈以及阳极板，电解小室之间串联部位的阴极板和阳极板组合形成双极板；阴极板包括阴极面，阳极板包括阳极面，双极板包括阴极面和阳极面，阴极面和阳极面设置有凹陷区域和外框区域，外框区域包围所述凹陷区域，凹陷区域分别设置有两条汇流流道，两条汇流流道之间设置有支流流道，支流流道两端与所述汇流流道连通。本方案实现了电解液的均匀扩散。



1. 一种电解槽,其特征在于,包括沿着同一方向依次设置的阴极端板、阴极绝缘层、电解单元、阳极绝缘层以及阳极端板,所述电解单元包括串联设置的电解小室;从所述阴极绝缘层向着所述阳极绝缘层方向,所述电解小室包括依次设置的阴极板、阴极密封圈、阴极气体扩散层、隔膜、阳极气体扩散层、阳极密封圈以及阳极板,所述电解小室之间串联部位的阴极板和阳极板组合形成双极板;所述阴极板包括阴极面,所述阳极板包括阳极面,所述双极板包括阴极面和阳极面,所述阴极面和阳极面设置有凹陷区域和外框区域,所述外框区域包围所述凹陷区域,所述凹陷区域分别设置有两条汇流通道,两条汇流通道之间设置有支流通道,所述支流通道两端与所述汇流通道连通;

其中,所述阴极板、阳极板和双极板上开设有第一通气孔和第一通液孔,所述第一通气孔和第一通液孔开设在阴极面的凹陷区域内,所述第一通气孔与所述阴极面中的一条汇流通道连通,所述第一通液孔与所述阴极面中的另一条汇流通道连通;所述阴极板、阳极板以及双极板上开设有第二通气孔和第二通液孔,所述第二通气孔和第二通液孔开设在阳极面的凹陷区域内,所述第二通气孔与所述阳极面中的一条汇流通道连通,所述第二通液孔与所述阳极面中的另一条汇流通道连通;

所述阴极面和阳极面上的凹陷区域呈菱形,所述阴极面中凹陷区域的角与所述阳极面中凹陷区域的角错位设置;所述第一通气孔和第一通液孔设置在所述阴极面中凹陷区域的对角上,所述第二通气孔和第二通液孔设置在所述阳极面中凹陷区域的对角上。

2. 根据权利要求1所述的电解槽,其特征在于,所述阴极面与所述阴极气体扩散层之间形成阴极反应腔,所述阳极面与所述阳极气体扩散层之间形成所述阳极反应腔。

3. 根据权利要求2所述的电解槽,其特征在于,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、电极单元、阳极绝缘层和阳极端板开设有第一通气通道、第一通液通道、第二通气通道和第二通液通道,所述第一通气通道和第一通液通道与所述阴极反应腔连通,所述第二通气通道和第二通液通道与所述阳极反应腔连通。

4. 根据权利要求3所述的电解槽,其特征在于,所述第一通气孔用于组成所述第一通气通道,所述第一通液孔用于组成所述第一通液通道。

5. 根据权利要求4所述的电解槽,其特征在于,所述第二通气孔用于组成所述第二通气通道,所述第二通液孔用于组成所述第二通液通道。

6. 根据权利要求1所述的电解槽,其特征在于,所述阴极板和阳极板上外框区域的面积一致,所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极板、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板的边缘轮廓形状匹配。

7. 根据权利要求6所述的电解槽,其特征在于,所述双极板上外框区域的面积小于所述阴极板上外框区域的面积,所述阴极密封圈和所述阳极密封圈的形状与所述双极板上外框区域的形状匹配,所述阴极气体扩散层和所述阳极气体扩散层的形状与所述凹陷区域形状匹配,所述隔膜的边缘轮廓与所述双极板的边缘轮廓匹配。

8. 根据权利要求7所述的电解槽,其特征在于,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极板、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板开设有用于各层之间固定的安装孔。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的电解槽,其特征在于,所述支流通道设置有多条,多条支流通道之间平行设置。

## 电解槽

### 技术领域

[0001] 本发明属于制氢设备领域,特别是涉及一种电解槽。

### 背景技术

[0002] 水电解制氢系统的电解槽是由若干个电解小室串联组装而成的,每个电解小室由极板、密封圈、隔膜等部件组成,极板与密封圈之间形成反应腔,电解液将进入到反应腔内进行反应。但目前的电解槽由于结构设置不合理,存在电解液扩散不均匀等问题。

### 发明内容

[0003] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种电解槽,用于解决上述问题。

[0004] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种电解槽,包括沿着同一方向依次设置的阴极端板、阴极绝缘层、电解单元、阳极绝缘层以及阳极端板,所述电解单元包括串联设置的电解小室;从所述阴极绝缘层向着所述阳极绝缘层方向,所述电解小室包括依次设置的阴极板、阴极密封圈、阴极气体扩散层、隔膜、阳极气体扩散层、阳极密封圈以及阳极板,所述电解小室之间串联部位的阴极板和阳极板组合形成双极板;所述阴极板包括阴极面,所述阳极板包括阳极面,所述双极板包括阴极面和阳极面,所述阴极面和阳极面设置有凹陷区域和外框区域,所述外框区域包围所述凹陷区域,所述凹陷区域分别设置有两条汇流通道,两条汇流通道之间设置有支流通道,所述支流通道两端与所述汇流通道连通。

[0005] 进一步地,所述阴极面与所述阴极气体扩散层之间形成阴极反应腔,所述阳极面与所述阳极气体扩散层之间形成所述阳极反应腔。

[0006] 进一步地,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、电极单元、阳极绝缘层和阳极端板开设有第一通气通道、第一通液通道、第二通气通道和第二通液通道,所述第一通气通道和第一通液通道与所述阴极反应腔连通,所述第二通气通道和第二通液通道与所述阳极反应腔连通。

[0007] 进一步地,所述阴极板、阳极板和双极板上开设有第一通气孔和第一通液孔,所述第一通气孔用于组成所述第一通气通道,所述第一通液孔用于组成所述第一通液通道,所述第一通气孔和第一通液孔开设在阴极面的凹陷区域内,所述第一通气孔与所述阴极面中的一条汇流通道连通,所述第一通液孔与所述阴极面中的另一条汇流通道连通。

[0008] 进一步地,所述阴极板、阳极板以及双极板上开设有第二通气孔和第二通液孔,所述第二通气孔用于组成所述第二通气通道,所述第二通液孔用于组成所述第二通液通道,所述第二通气孔和第二通液孔开设在阳极面的凹陷区域内,所述第二通气孔与所述阳极面中的一条汇流通道连通,所述第二通液孔与所述阳极面中的另一条汇流通道连通。

[0009] 进一步地,所述阴极面和阳极面上的凹陷区域呈四边形,所述阴极面中凹陷区域的角与所述阳极面中凹陷区域的角错位设置;所述第一通气孔和第一通液孔设置在所述阴极面中凹陷区域的对角上,所述第二通气孔和第二通液孔设置在所述阳极面中凹陷区域的

对角上。

[0010] 进一步地,所述阴极板和阳极板上外框区域的面积一致,所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极板、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板的边缘轮廓形状匹配。

[0011] 进一步地,所述双极板上外框区域的面积小于所述阴极板上外框区域的面积,所述阴极密封圈和所述阳极密封圈的形状与所述双极板上外框区域的形状匹配,所述阴极气体扩散层和所述阳极气体扩散层的形状与所述凹陷区域形状匹配,所述隔膜的边缘轮廓与所述双极板的边缘轮廓匹配。

[0012] 进一步地,穿过所述阴极端板、阴极绝缘层、阴极板、阳极板、阳极绝缘层以及阳极端板开设有用于各层之间固定的安装孔。

[0013] 进一步地,所述支流流道设置有多条,多条支流流道之间平行设置。

[0014] 如上所述,本发明的电解槽,具有以下有益效果:

[0015] 本方案中,电解液将从一条汇流流道进入,然后经过支流流道进行分流,实现了电解液的均匀扩散。而另一条汇流流道则便于气体的进出。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明实施例中电解槽的正视图。

[0017] 图2为图1中A-A处的剖视示意图。

[0018] 图3为图2中B处的放大图。

[0019] 图4为本发明实施例中电解槽的爆炸图。

[0020] 图5为本发明实施例中双极板的阴极面结构示意图。

[0021] 图6为本发明实施例中双极板的阳极面结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 说明书附图中的附图标记包括:阴极端板1、阴极绝缘层2、电解小室3、阴极板301、阴极密封圈302、阴极气体扩散层303、隔膜304、阳极气体扩散层305、阳极密封圈306、双极板307、外框区域3071、汇流流道3072、支流流道3073、第一通气孔3074、第二通气孔3075、第一通液孔3076、第二通液孔3077、阳极板308、阳极绝缘层4、阳极端板5、第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8、第二通液通道9、阴极反应腔10、阳极反应腔11、安装孔12。

[0023] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0024] 本发明提供了一种电解槽,如图1至图6所示。

[0025] 于一示例性实施例中,提供的电解槽包括沿着同一方向依次设置的阴极端板1、阴极绝缘层2、电解单元、阳极绝缘层4以及阳极端板5,电解单元包括串联设置的电解小室3;从阴极绝缘层2向着阳极绝缘层4方向,电解小室3包括依次设置的阴极板301、阴极密封圈302、阴极气体扩散层303、隔膜304、阳极气体扩散层305、阳极密封圈306以及阳极板308,电解小室3之间串联部位的阴极板301和阳极板308组合形成双极板307;阴极板301包括阴极面,阳极板308包括阳极面,双极板307包括阴极面和阳极面,阴极面和阳极面设置有凹陷区域和外框区域3071,外框区域3071包围凹陷区域,凹陷区域分别设置有两条汇流流道3072,两条汇流流道3072之间设置有支流流道3073,支流流道3073两端与汇流流道3072连通。

[0026] 在本实施例中,电解液将从一条汇流通道3072进入,然后经过支流通道3073进行分流,实现了电解液的均匀扩散。而另一条汇流通道3072则便于气体的进出。

[0027] 于一示例性实施例中,阴极面与阴极气体扩散层303之间形成阴极反应腔10,阳极面与阳极气体扩散层305之间形成阳极反应腔11。

[0028] 本实施例中,电解槽可以运用于碱性(ALK)、质子交换膜(PEM)、阴离子交换膜(AEM)和固体氧化物(SOEC)四大电解水技术,隔膜304等的材质也可以根据不同电解水技术的需求而更换。还可以根据不同电解水技术的需求,将电解液同时通入阴极反应腔10和阳极反应腔11,或者将电解液只通入阴极反应腔10,或者将电解液只通入阳极反应腔11。

[0029] 还需说明的是,电解小室3的数量可以根据需求增加或减少。

[0030] 如图1至图4所示,本实施例中以电解小室3设置有两个为例。

[0031] 于一示例性实施例中,穿过阴极端板1、阴极绝缘层2、电极单元、阳极绝缘层4和阳极端板5开设有用于与阴极反应腔10连通的第一通气通道6和第一通液通道8,穿过阴极端板1、阴极绝缘层2、电极单元、阳极绝缘层4和阳极端板5还开设有用于与阳极反应腔11连通的第二通气通道7和第二通液通道9。

[0032] 示例性的,第一通气通道6和第二通气通道7开设在电解槽靠顶端位置,以便于反应气体进出阴极反应腔10或阳极反应腔11。第一通液通道8和第二通液通道9设置在电解槽靠底端位置,以便于液体进出阴极反应腔10或阳极反应腔11。

[0033] 示例性的,第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8和第二通液通道9之间分散开设,以避免阴极反应腔10和阳极反应腔11内液体、气体互窜。

[0034] 还需说明的是,阴极面与阴极密封圈302之间形成密封面,阳极面与阳极密封圈306之间形成密封面,实现第一通气通道6、第二通气通道7、第一通液通道8和第二通液通道9各自密封。

[0035] 于一示例性实施例中,阴极板301、阳极板308和双极板307上开设有第一通气孔3074和第一通液孔3076,第一通气孔3074用于组成第一通气通道6,第一通液孔3076用于组成第一通液通道8,第一通气孔3074和第一通液孔3076开设在阴极面的凹陷区域内,第一通气孔3074与阴极面中的一条汇流通道3072连通,第一通液孔3076与阴极面中的另一条汇流通道3072连通。

[0036] 在本实施例中,第一通气孔3074和第一通液孔3076只与阴极反应腔10连通,以便于阴极反应腔10内进出液体和气体。

[0037] 于一示例性实施例中,阴极板301、阳极板308以及双极板307上开设有第二通气孔3075和第二通液孔3077,第二通气孔3075用于组成第二通气通道7,第二通液孔3077用于组成第二通液通道9,第二通气孔3075和第二通液孔3077开设在阳极面的凹陷区域内,第二通气孔3075与阳极面中的一条汇流通道3072连通,第二通液孔3077与阳极面中的另一条汇流通道3072连通。

[0038] 在本实施例中,第二通气孔3075和第二通液孔3077只与阳极反应腔11连通,以便于阳极反应腔11进出液体和气体。

[0039] 于一示例性实施例中,阴极面和阳极面上的凹陷区域呈四边形,阴极面中凹陷区域的角与阳极面中凹陷区域的角错位设置;第一通气孔3074和第一通液孔3076设置在阴极面中凹陷区域的对角上,第二通气孔3075和第二通液孔3077设置在阳极面中凹陷区域的对

角上。

[0040] 在本实施例中,通过将凹陷区域的角进行错位设置,然后将第一通气孔3074、第二通气孔3075、第一通液孔3076、第二通液孔3077分别设置在不同凹陷区域的不同角上,实现了阴极反应腔10和阳极反应腔11的独立。且本实施例中将第一通气孔3074、第二通气孔3075、第一通液孔3076和第二通液孔3077开设在对应凹陷区域内,与开设在外框区域3071内相比,无需另外设置凹陷区域与各孔之间的连通沟道,以便于气体和液体的顺畅进出。

[0041] 还需说明的是,对于阴极面而言,第一通气孔3074和第一通液孔3076开设在凹陷区域的角落上,但是对于阳极面而言,第一通气孔3074和第一通液孔3076则开设在外框区域3071内。同理,对于阳极面而言,第二通气孔3075和第二通液孔3077开设在凹陷区域的角落上,但是对于阴极面而言,第二通气孔3075和第二通液孔3077则开设在外框区域3071内。

[0042] 示例性的,凹陷区域呈平行四边形,平行四边形的左右两边与双极板左右两边平行设置,平行四边形的上下两边的延长线与双极板上下两边边缘线相交设置。

[0043] 示例性的,凹陷区域呈菱形。

[0044] 于一示例性实施例中,阴极板301和阳极板308上外框区域3071的面积一致,阴极端板1、阴极绝缘层2、阴极板301、阳极板308、阳极绝缘层4以及阳极端板5的边缘轮廓形状匹配。

[0045] 示例性的,阴极端板1、阴极绝缘层2、阴极板301、阳极板308、阳极绝缘层4以及阳极端板5呈方形。

[0046] 于一示例性实施例中,双极板307上外框区域3071的面积小于阴极板301上外框区域3071的面积,阴极密封圈302和阳极密封圈306的形状与双极板307上外框区域3071的形状匹配,阴极气体扩散层303和阳极气体扩散层305的形状与凹陷区域形状匹配,隔膜304的边缘轮廓与双极板307的边缘轮廓匹配。

[0047] 示例性的,双极板307呈方形,但是双极板307的长度和宽度均小于阴极端板1等,也就是说,双极板307为等比例缩小。

[0048] 于一示例性实施例中,穿过阴极端板1、阴极绝缘层2、阴极板301、阳极板308、阳极绝缘层4以及阳极端板5开设有用于各层之间固定的安装孔12。

[0049] 在本实施例中,由于双极板307、阴极密封圈302和阳极密封圈306等的形状小于阴极板301、阳极板308等的形状,没有足够的空间开设安装孔12。因此,安装孔12只在阴极端板1、阴极绝缘层2、阴极板301、阳极板308、阳极绝缘层4和阳极端板5上开设,然后通过螺丝穿过安装孔12连接各层板,使得双极板307、隔膜304、阴极密封圈302、阳极密封圈306等被压紧固定在中间。

[0050] 于一示例性实施例中,支流通道3073设置有多条,多条支流通道3073之间平行设置。

[0051] 示例性的,凹陷区域内设置有多条凸条,各凸条之间平行设置,凸条之间形成支流通道3073。

[0052] 还需说明的是,支流通道3073越多,对电解液的均匀扩散作用越强。支流通道3073的数量可以根据需求设置。

[0053] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因

此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

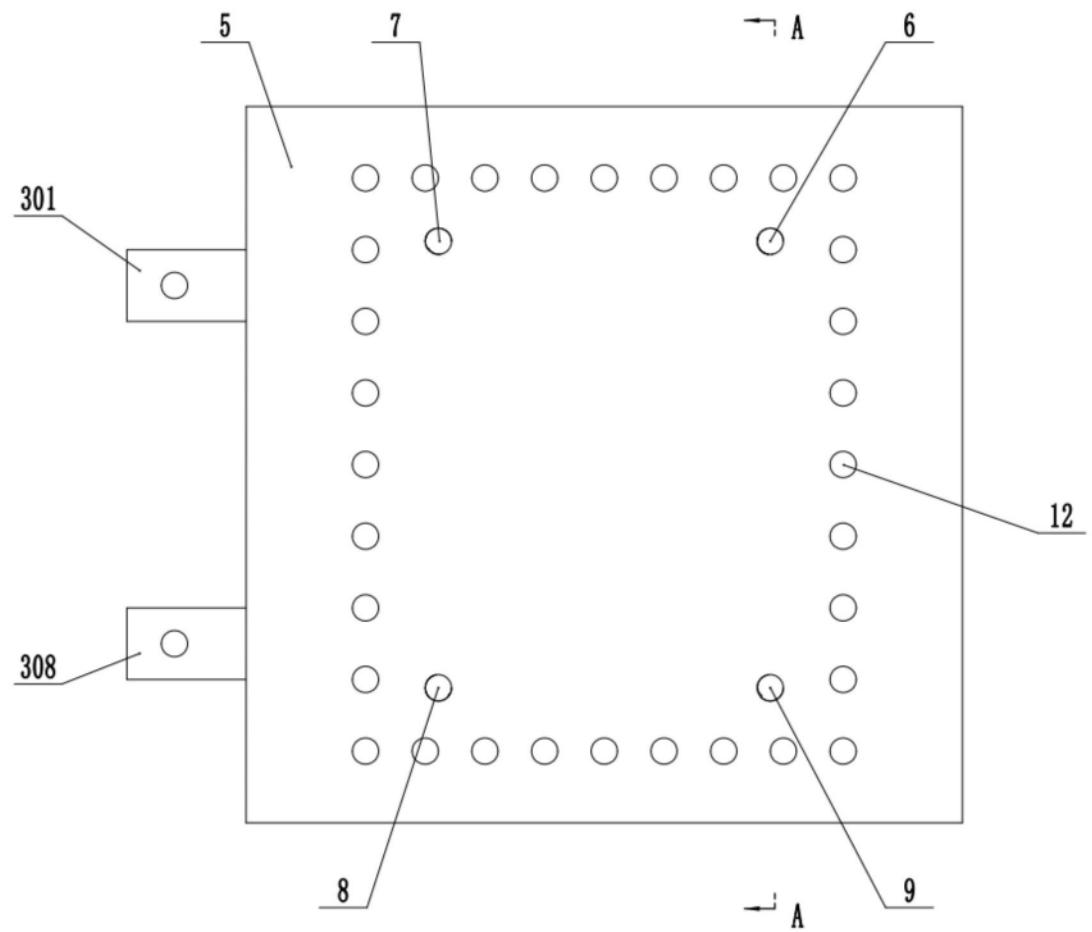


图1

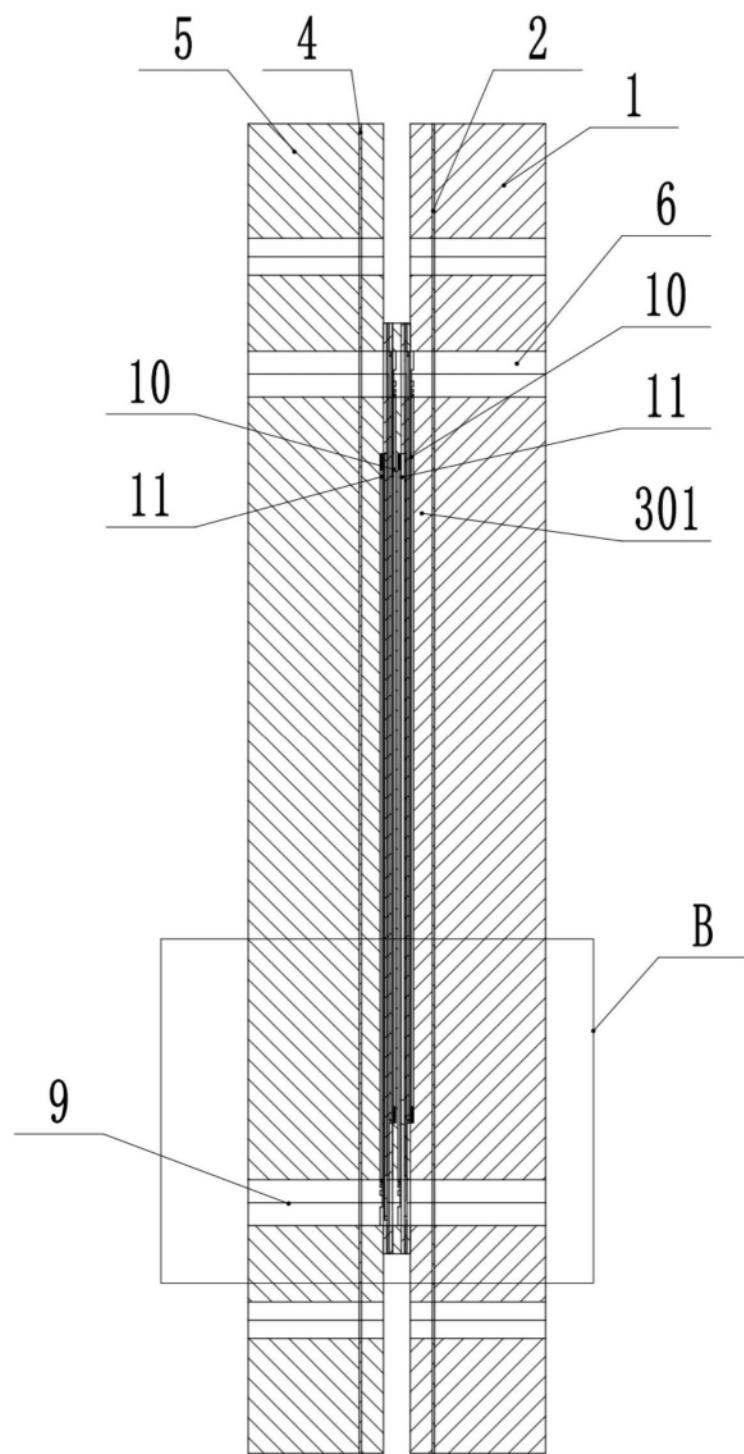


图2

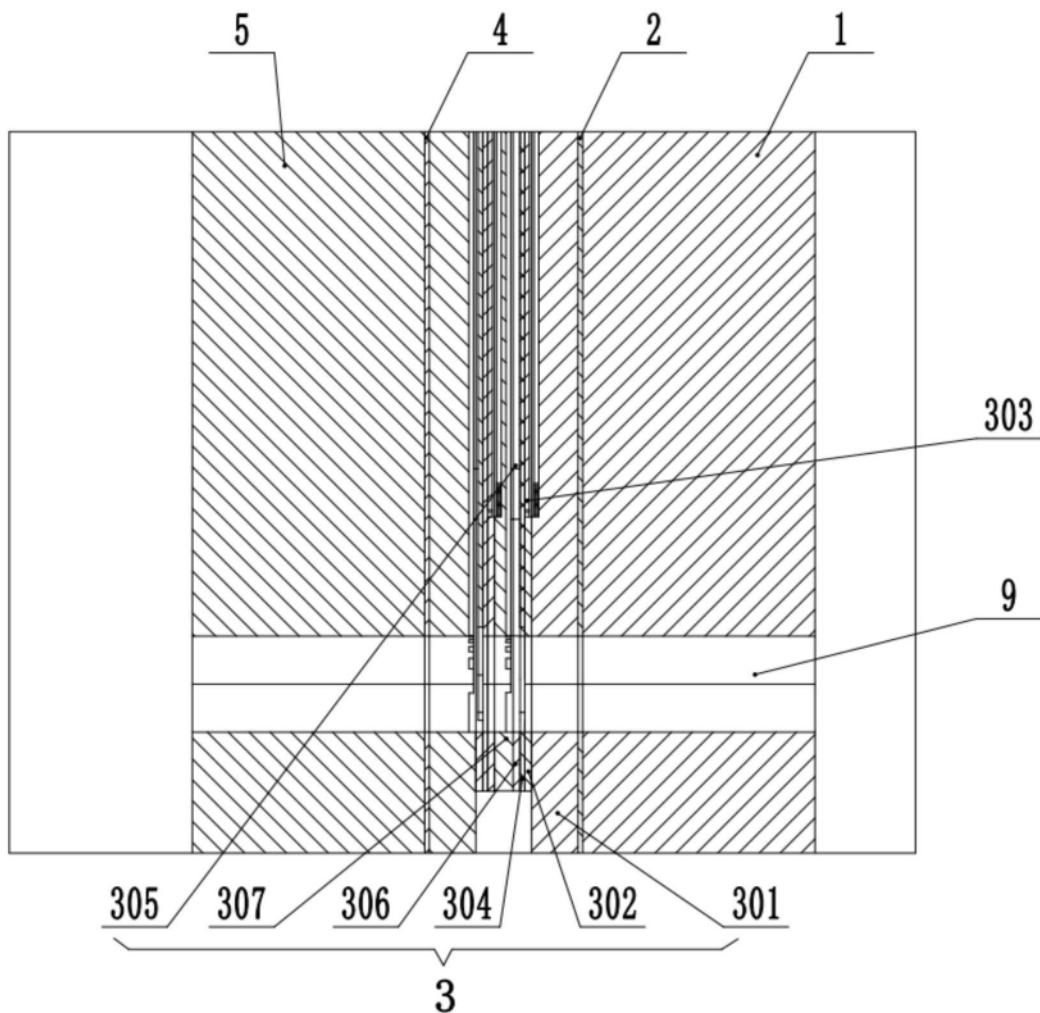


图3

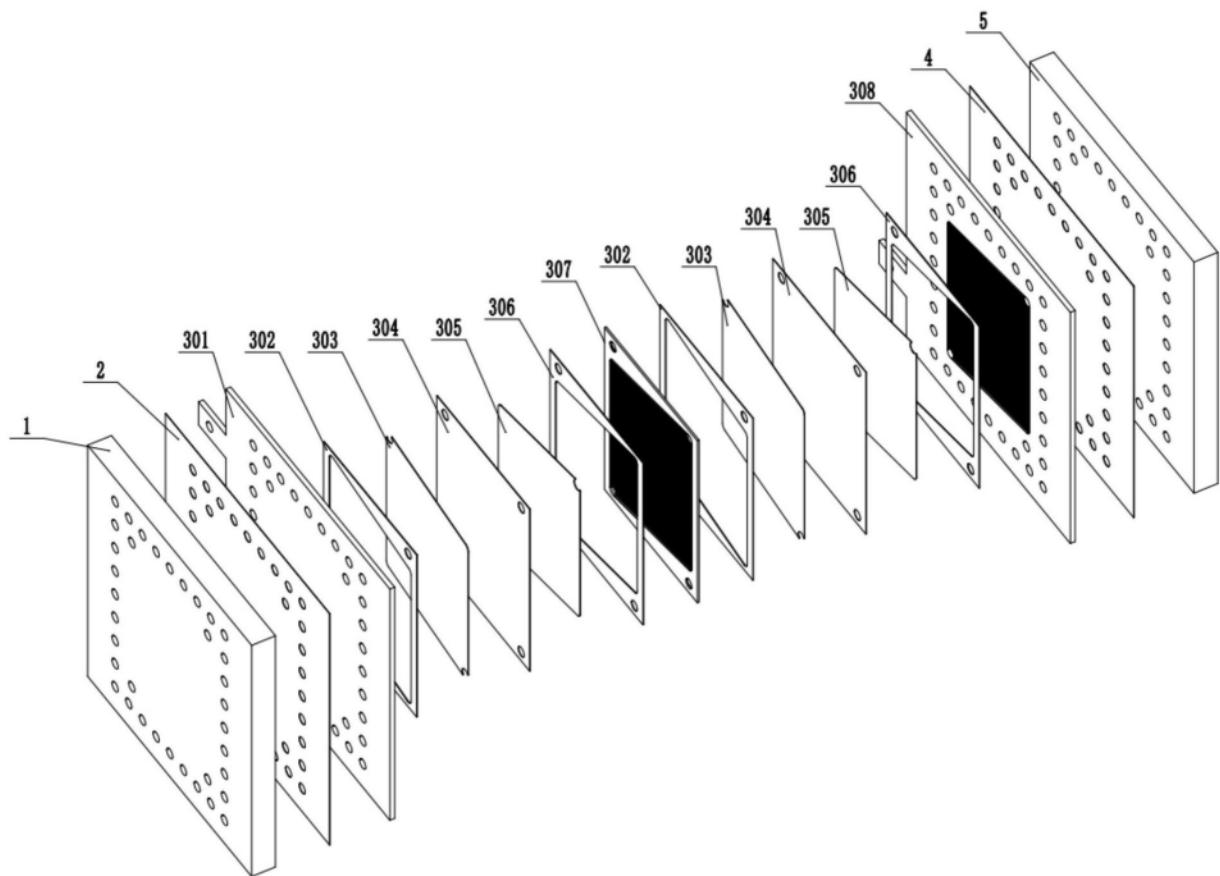


图4

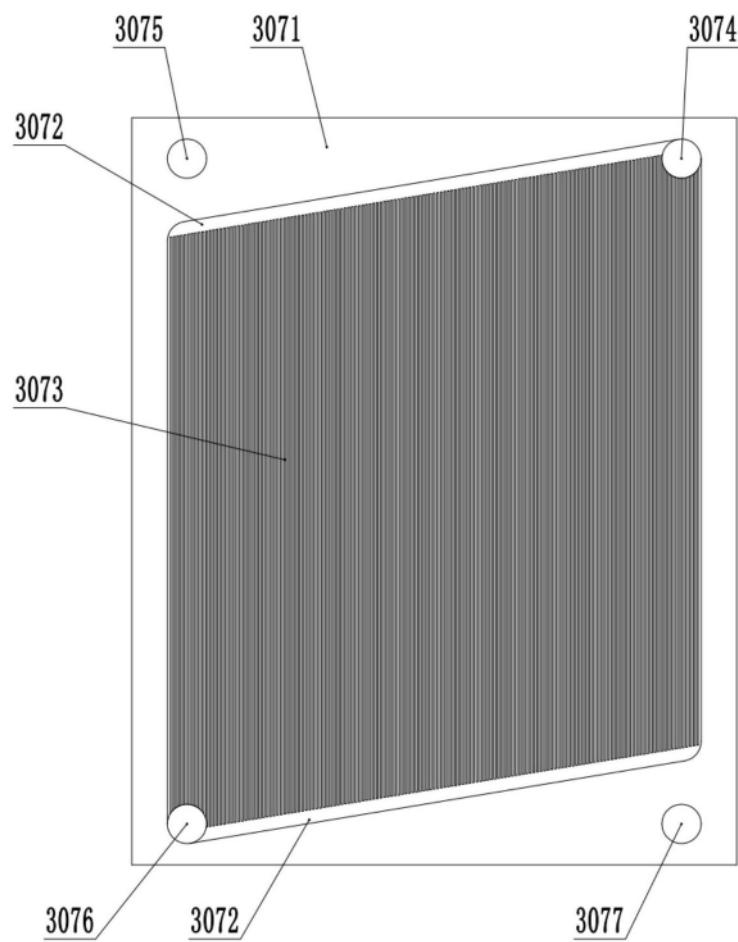


图5

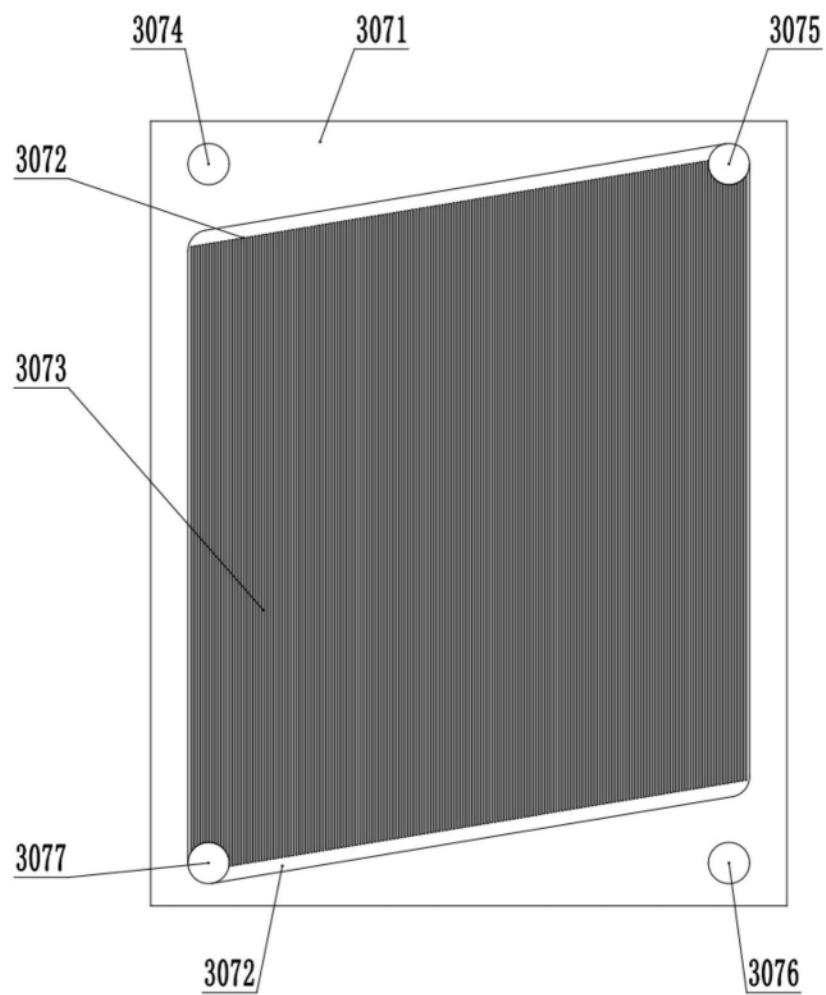


图6