



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106894055 B

(45)授权公告日 2018.07.17

(21)申请号 201611257730.5

(22)申请日 2016.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106894055 A

(43)申请公布日 2017.06.27

(73)专利权人 山西精之铝科技有限公司

地址 044004 山西省运城市盐湖区空港新区南区港府大道南侧金海岸商业步行街A9幢A117号

专利权人 石文科 党建平

(72)发明人 党建平 党星培

(74)专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通合伙) 14100

代理人 朱源 王云峰

(51)Int.Cl.

C25C 3/12(2006.01)

C25C 3/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 206428334U ,2017.08.22,权利要求1-4,6.

CN 1270239A ,2000.10.18,全文.

CN 201713581U ,2011.01.19,全文.

CN 202610350 U ,2012.12.19,全文.

杨沛江.中间下料预焙电解槽“铝框-焦垫”焙烧启动方法的实践.《轻金属》.1990,(第7期),第26-29页.

审查员 徐楠楠

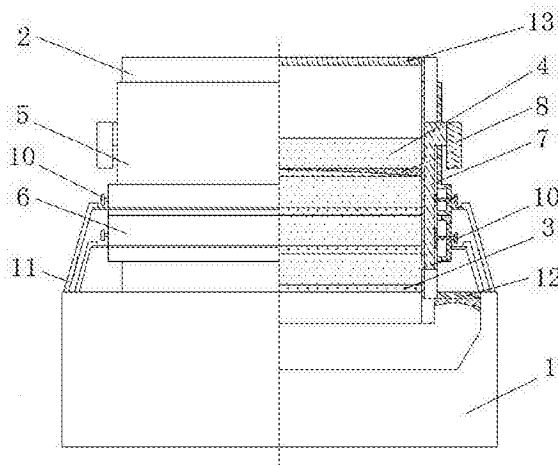
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

内置导体的连续铝框阳极铝电解槽

(57)摘要

本发明具体为一种内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,解决了现有铝电解槽存在导电导热和排气能力差、能耗较高、操作复杂、电解槽稳定性差、沥青烟气量大且收集困难、电解烟气净化难度大、生产出的产品品种少且质量差、影响阳极完整完好性的问题。包括铝框阳极和阴极,铝框阳极包括铝框,铝框的壁厚为0.1-5cm,铝框中设置有炭素材料和若干根导体,铝框四周设置有夹持框和夹持框I,且夹持框和夹持框I与铝框之间均设置有若干根竖直放置的阳极导杆,阳极导杆上部设置有与其连接的阳极横梁母线,铝框周围设置有打壳下料排气机构。本发明极大地降低电能消耗,提高电流效率,同时提高了电解槽稳定性和效益。



1. 一种内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:包括铝框阳极和位於其下方的阴极(1),铝框阳极包括铝框(2),铝框(2)的壁厚为0.1-5cm,铝框(2)中设置有炭素材料(3)和若干根导体(4),铝框(2)四周设置有夹持框(5)和夹持框I(6),且夹持框(5)和夹持框I(6)与铝框(2)之间均设置有若干根竖直放置的阳极导杆(7),阳极导杆(7)上部设置有与其连接的阳极横梁母线(8),铝框(2)周围设置有打壳下料排气机构(9)。

2. 根据权利要求1所述的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:夹持框(5)和夹持框I(6)上均设置有与铝框(2)和阳极导杆(7)接触的若干个顶推螺栓(10),夹持框(5)和夹持框I(6)外壁与阴极(2)之间均设置有集气罩(11)。

3. 根据权利要求1或2所述的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:导体(4)是由在液态电解质中能熔解的金属、金属合金、金属氧化物、金属氟化物、金属卤化物、碳酸盐或上述任两种或两种以上的混合物制成的。

4. 根据权利要求1或2所述的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:铝框(2)与阴极(1)之间的电解质结壳上盖有绝缘保温层(12)。

5. 根据权利要求3所述的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:铝框(2)与阴极(1)之间的电解质结壳上盖有绝缘保温层(12)。

6. 根据权利要求1或2所述的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:铝框(2)的数量大于等于两个。

7. 根据权利要求5所述的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:铝框(2)的数量大于等于两个。

8. 根据权利要求1或2所述的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:铝框(2)上端设置有沥青烟气密封集气盖(13)。

9. 根据权利要求7所述的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:铝框上端设置有沥青烟气密封集气盖(13)。

10. 根据权利要求9所述的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,其特征在於:夹持框(5)和夹持框I(6)上均设置有若干个集气口和排气口。

## 内置导体的连续铝框阳极铝电解槽

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于生产电解铝、高纯度铝、精铝和铝合金的铝电解槽,具体为一种提高铝框阳极均匀导电能力、加快铝框阳极中心散热速度和阳极气体排出速度、铝框阳极产生的沥青烟气量极小且不逸出、操作简便、节能环保、成本低、产品附加值高的内置导体的连续铝框阳极铝电解槽。

### 背景技术

[0002] 目前,为了解决电解铝生产过程中主流大型或特大型预焙铝电解槽的阳极不能连续使用所造成的各种弊端,研究出一种能连续生产、实现电解槽在低极距下稳定运行的节能环保铝电解槽。

[0003] 现有节能环保铝电解槽在电解铝、高纯度铝、精铝和铝合金生产方面取得了技术进步,但他们采用的阳极是用阳极糊制成,单个体积大,单个阳极截面积过大,阳极导热能力相对不佳,传热速度慢,造成阳极内部过多的热量不能及时向阳极边部散发,形成阳极内部温度高,四边温度低的问题,结果是单个阳极中心锥体高、四周锥体低,阳极中心电阻小、四周电阻大,阳极电流分布不均匀,阳极电压降升高,能源消耗高;导电棒插入阳极深度浅,加上阳极锥体电阻率相对高,造成阳极电压降高,能耗高;阳极底面积过大,使阳极底部产生的阳极气体向阳极外排出不畅,排出速度慢,造成阳极气泡电阻高,电解槽不稳定,电流效率低,能耗高等问题;同时,需要定期进行钉入导电棒和拔出导电棒工作,但钉入导电棒、拔出导电棒操作复杂,劳动强度大,沥青烟气量大且收集困难,费用高,影响产品质量,影响阳极中导体布局,甚至影响阳极完整完好性。

### 发明内容

[0004] 本发明为了解决现有铝电解槽存在导电导热和排气能力差、能耗较高、操作复杂、电解槽稳定性差、沥青烟气量大且收集困难、电解烟气净化难度大、生产出的产品品种少且质量差、影响阳极完整完好性的问题,提供了一种内置导体的连续铝框阳极铝电解槽。

[0005] 本发明是采用如下技术方案实现的:内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,包括铝框阳极和位于其下方的阴极,铝框阳极包括铝框,铝框的壁厚为0.1-5cm,铝框中设置有炭素材料和若干根导体,铝框四周设置有夹持框和夹持框I,且夹持框和夹持框I与铝框之间均设置有若干根竖直放置的阳极导杆,阳极导杆上部设置有与其连接的阳极横梁母线,铝框周围设置有打壳下料排气机构。

[0006] 进行电解作业时,通过夹持框和夹持框I将铝框阳极整体安装在阴极上方,电流通过阳极横梁母线进入阳极导杆、铝框、导体,烧结体传导直至液态电解质中,铝框阳极中心的热量主要通过导体传递到铝框阳极边部直至铝框边部和阳极导杆,烧结体底部产生的大部分阳极气体通过导体离开烧结体后形成的开缝,排出到铝框外,直至电解槽外;随着生产过程进行,铝框阳极下部的烧结体不断被消耗,需将在电解槽外制作好的设置有导体的铝框安放在电解槽中铝框阳极的上部,并在铝框和导体之间添加炭素材料,或者将在电解槽

外制作好的铝框连接到电解槽中铝框阳极的上部,并在铝框内添加设置有导体的炭素材料,或者将在电解槽外制作好的铝框连接到电解槽中铝框阳极的上部,在铝框中加入炭素材料,并在炭素材料中插入导体,或者将在电解槽外制作好的铝框阳极整体连接到电解槽中铝框阳极的上部,铝框阳极中的炭素材料在高温情况下焙烧成烧结体,铝框阳极得以连续运行,克服现有铝电解槽存在导电导热和排气能力差、能耗较高、操作复杂、电解槽稳定性差、沥青烟气量大且收集困难、电解烟气净化难度大、生产出的产品品种少且质量差、影响阳极完整完好性的问题。

[0007] 夹持框和夹持框I上均设置有与铝框和阳极导杆接触的若干个顶推螺栓,夹持框和夹持框I外壁与阴极之间均设置有若干个集气罩。

[0008] 随着铝框阳极下部的烧结体不断被消耗,夹持框和夹持框I夹持着阳极导杆和铝框阳极一起随之下降,当阳极导杆下端与电解槽液体电解质上表面距离减小到一定范围时,需提升夹持框、夹持框I、阳极导杆到指定位置;提升过程中,先松开夹持框与阳极导杆和铝框的接触,上移夹持框至指定位置后锁紧与铝框的接触,接着松开夹持框I与阳极导杆和铝框的接触,上移夹持框I和阳极导杆至指定位置后锁紧所有已松开的与阳极导杆和铝框的接触,实现连续生产;集气罩达到密封并阻止电解槽烟气逸出的目的。

[0009] 导体是由在液态电解质中能溶解的金属、金属合金、金属氧化物、金属氟化物、金属卤化物、碳酸盐或上述任两种或多种的混合物制成的。

[0010] 铝框与阴极之间的电解质结壳上盖有绝缘保温层,绝缘保温层的设置是为了减小电解槽散热损失、减少电解质结壳数量和相关处理费用。

[0011] 铝框的数量大于等于两个。

[0012] 铝框上端设置有沥青烟气密封集气盖,阻止铝框阳极内任何沥青烟气向外逸出。

[0013] 夹持框和夹持框I上均设置有若干个集气口和排气口,排气口与电解槽烟气排气总管连接,达到收集电解槽烟气的目的。

[0014] 铝框周围的打壳下料排气机构依据加料要求,打开液体电解质上面的结壳,将氧化铝、氟化盐加入液体电解质中,并将此处产生的烟气捕集到的电解槽烟气排气总管。

[0015] 本发明结构设计合理可靠,有利于阳极电流和阳极热量在铝框阳极中均匀分布,极大地降低了阳极压降,降低电能消耗,而且降低了铝框阳极中心温度,有利于提高电流效率,增加产量,同时阳极气体能无障碍地快速通过烧结体中的开缝从铝框阳极边部排出,降低了气泡压降,提高了电解槽稳定性和效率,具有结构简单、操作方便、铝框阳极完整完好性高、铝框阳极产生的沥青烟气量极少且不逸出、电解槽密封性好且烟气容易收集、电解槽烟气中沥青烟气含量低且净化容易、导体作用持续稳定、省去钉入和拔出导电棒作业、电解槽烟气量少且净化成本低、生产过程安全环保、生产成本低、产品品种多且质量稳定、产品附加值高、电解槽容量大型化不受限制、夹持框紧固铝框阳极和阳极导杆简便且效果好的优点。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图;

[0017] 图2为图1的侧视示意图;

[0018] 图3为图1的俯视示意图。

[0019] 图中:1-阴极,2-铝框,3-炭素材料,4-导体,5-夹持框,6-夹持框I,7-阳极导杆,8-阳极横梁母线,9-打壳下料排气机构,10-顶推螺栓,11-集气罩,12-绝缘保温层,13-沥青烟气密封集气盖。

### 具体实施方式

[0020] 内置导体的连续铝框阳极铝电解槽,包括铝框阳极和位于其下方的阴极1,铝框阳极包括铝框2,铝框2的壁厚为0.1-5cm,铝框2中设置有炭素材料3和若干根导体4,铝框2四周设置有夹持框5和夹持框I6,且夹持框5和夹持框I6与铝框2之间均设置有若干根竖直放置的阳极导杆7,阳极导杆7上部设置有与其连接的阳极横梁母线8,铝框2周围设置有打壳下料排气机构9。

[0021] 夹持框5和夹持框I6上均设置有与铝框2和阳极导杆7接触的若干个顶推螺栓10,夹持框5和夹持框I6外壁与阴极2之间均设置有集气罩11;导体4是由在液态电解质中能熔解的金属、金属合金、金属氧化物、金属氟化物、金属卤化物、碳酸盐或上述任两种或多种的混合物制成的;铝框2与阴极1之间的电解质结壳上盖有绝缘保温层12;铝框的数量大于等于两个;铝框2上端设置有沥青烟气密封集气盖13;夹持框5和夹持框I6上均设置有若干个集气口和排气口。

[0022] 具体实施过程中,根据电解槽容量大小、氧化铝浓度均匀分布需要、夹持框5和夹持框I6紧固铝框阳极的牢靠性和方便性、阳极导杆7与铝框阳极接触紧密性和方便性、在保证铝框阳极导电导热排气能力满足要求的情况下,设置铝框阳极数量、尺寸、形状、结构和在电解槽中布置方式;同时,根据铝框阳极导电、导热、排气和完整完好的要求,在保证产品质量前提下,设置铝框阳极中导体4的布置方式和位置,并确定设置在铝框阳极中导体4的数量、尺寸、形状和相应材质;炭素材料3是由阳极糊、干阳极糊、预焙阳极炭块、生阳极炭块、粘结剂、残极、石油焦、沥青焦、石墨、无烟煤、沥青以及上述任两种或多种混合物制成的;根据对铝框2完整完好能持续封闭住炭素材料3和形状持续稳定的要求,设置铝框2的层数和壁厚,铝框2至少为一层,其由原铝、精铝、高纯度铝或含铝量大于80%的铝合金制成;根据上下铝框2连接简便密封好、方便阳极导杆7与铝框2紧密接触和满足铝框阳极的要求,设置铝框2形状、结构、尺寸和数量,以及铝框2中设置导体4、添加炭素材料3的先后顺序和三者组合方式;根据夹持框5和夹持框I6及顶推螺栓10对阳极导杆7和铝框阳极的紧固、承重和操作简便的要求,以及铝框2数量,选择夹持框5和夹持框I6及顶推螺栓10的材质,设置夹持框5和夹持框I6及顶推螺栓10尺寸、形状、结构、夹持紧固方式和数量,确定在单个夹持框5和夹持框I6内设置的铝框2数量;根据电解槽烟气排出的具体位置和烟气量,在夹持框5和夹持框I6上设置集气口和排气口的位置、尺寸、数量、结构和排气量;根据对沥青烟气密封吸收和收集的要求,设置沥青烟气密封集气盖13的尺寸、数量、形状、结构和与铝框阳极的接触方式;根据将阳极横梁母线8电流传导到铝框阳极的要求,设置阳极导杆7的材质、尺寸、形状、数量、结构和与阳极横梁母线8的连接方式;根据电解槽绝缘保温和减少电解质结壳数量的需要,选择绝缘保温层12的材质,设置其厚度、块数、形状和结构;根据电解槽容量大小、铝框阳极数量和尺寸、电解质沸腾状态,确定打壳下料排气机构9在铝框2周围的安装位置、数量和结构,并在其内安装有打壳气缸、锤杆、锤头和下料器;根据产品的生产计划,确定电解槽使用的原材料种类,该电解槽可以使用的原材料有:载氟氧化铝、新鲜氧化铝、

其他金属氧化物、氟化物、卤化物、碳酸盐或以上混合物；采用载氟氧化铝做原材料，电解槽生产出含铝量大于99.70%的电解铝；采用新鲜氧化铝作原料，电解槽生产出含铝量大于99.91%的高纯度铝或精铝；采用氧化铝和其他金属氧化物、氟化物、卤化物或碳酸盐等为原材料，或采用其他金属、金属合金、金属氧化物或氟化物或卤化物或碳酸盐等做的导体，电解槽直接生产铝合金；当铝框2的数量大于等于两个时，夹持框5和夹持框I6与铝框2的数量对应，设置在每一个铝框2的四周，或在单个夹持框5和夹持框I6内，设置的铝框2数量大于等于两个(但最佳数量不超过15个)，铝框2四周安装有若干根竖直放置的阳极导杆7。

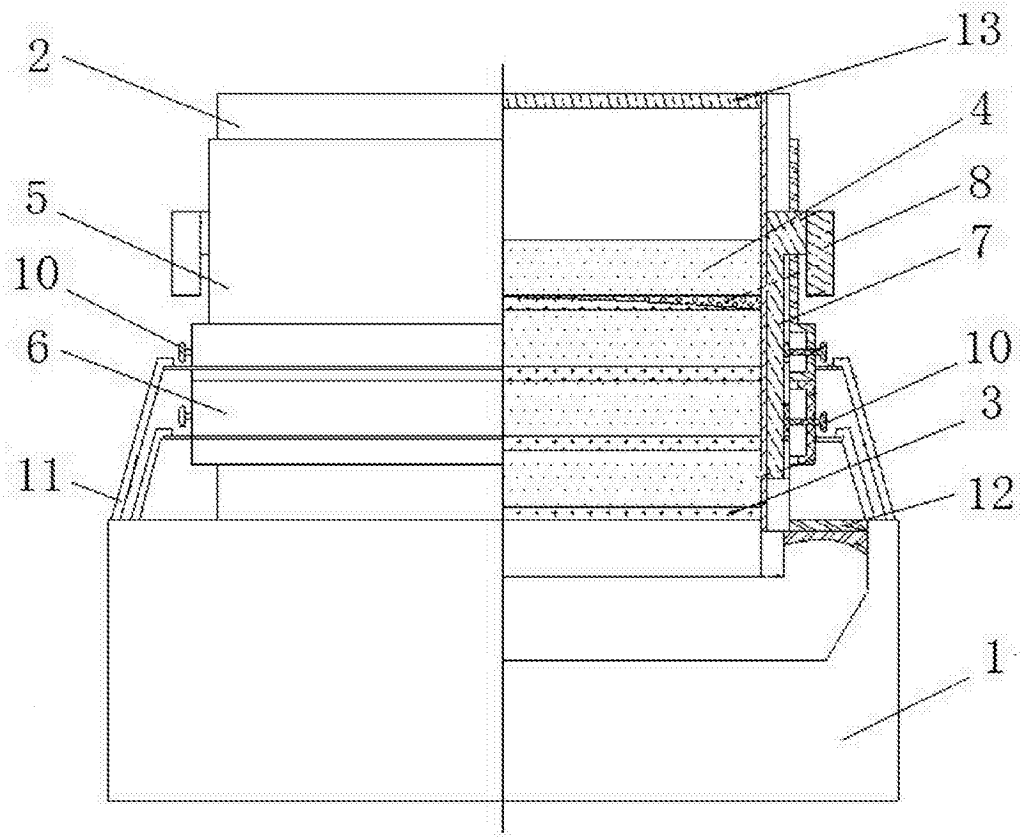


图1

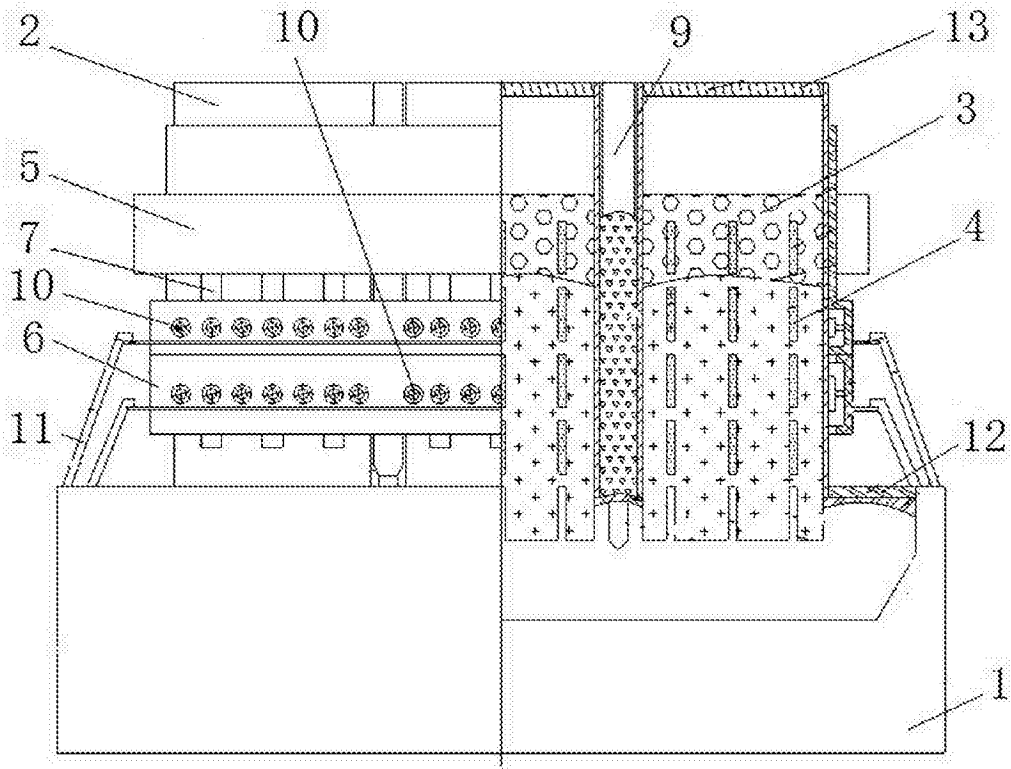


图2



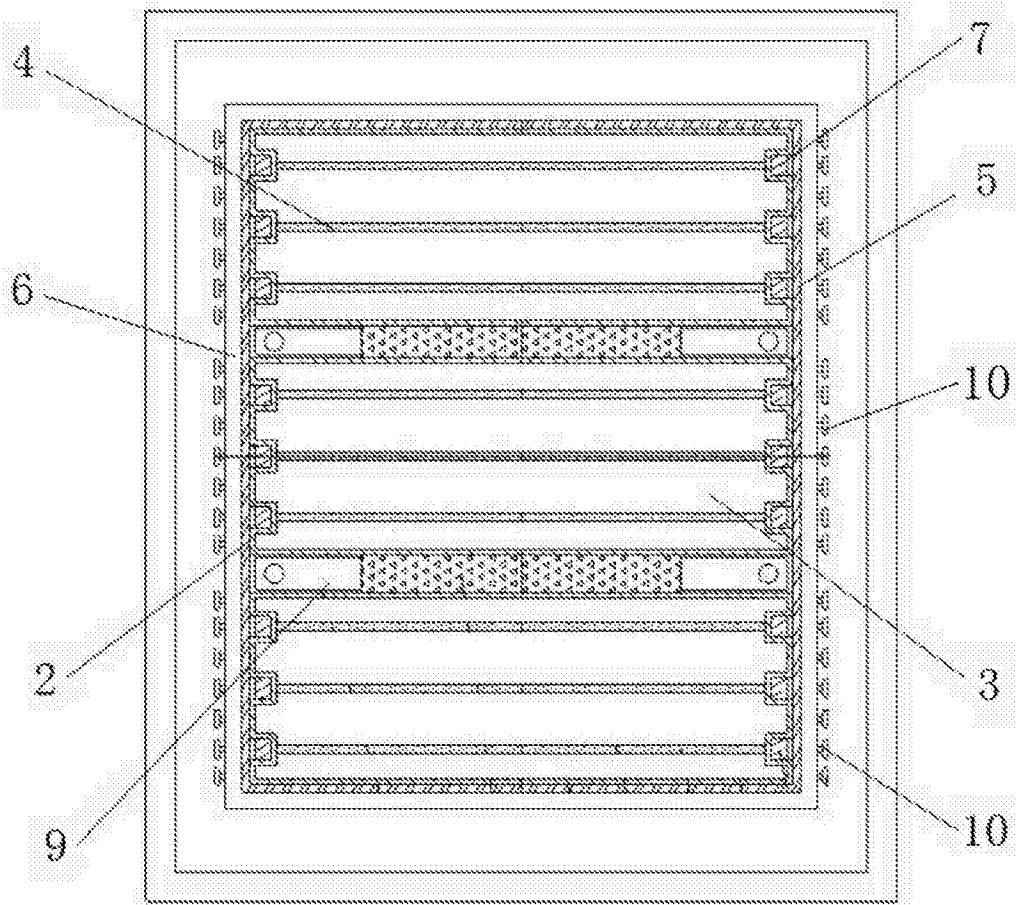


图3