



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119447357 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 14

(21) 申请号 202411460608.2

(22) 申请日 2024.10.18

(71) 申请人 大连融科储能技术发展有限公司
地址 116023 辽宁省大连市高新技术产业
园区信达街22号

(72) 发明人 刘天奇 徐广民 王世宇 吴静波
江衫

(74) 专利代理机构 大连智高专利事务所(特殊
普通合伙) 21235
专利代理师 季婉

(51) Int. Cl.

H01M 8/0273 (2016.01)

H01M 8/18 (2006.01)

H01M 8/0276 (2016.01)

H01M 8/04537 (2016.01)

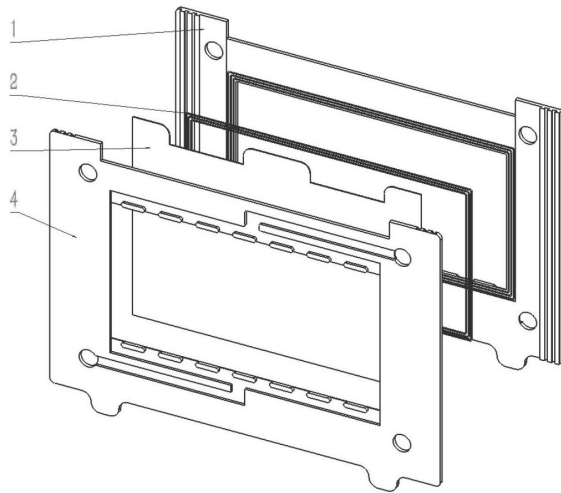
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种全钒液流电池可替换双极板的组合式
电极框结构

(57) 摘要

本发明属于液流电池技术领域,公开了一种全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,包括组合式结构正极电极框、密封橡胶、双极板和组合式结构负极电极框,组合式结构可以为榫卯结构或榫卯结构,采用机械密封的方式减少了密封胶的使用,大大节省了成本,且设计采用多层密封槽提高了电极框和双极板间的密封效果,双极板运行中破损后在不影响其他零部件的情况下能直接进行更换,减少了材料的浪费,双极板内置于电极框内,双极板的用量减少了30%,同时减少了电堆的整体厚度,提高了电堆电压效率的同时提高了电堆的能量效率;此种设计保留了用于测量单节电池电压的双极板极耳,方便进行检测。



1. 一种全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,包括组合式结构正极电极框、密封橡胶(2)、双极板(3)和组合式结构负极电极框。

2. 根据权利要求1所述的全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,组合式结构正极电极框和组合式结构负极电极框的背面均有密封槽,用于固定密封橡胶(2)的位置。

3. 根据权利要求2所述的全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,密封槽的数量范围在2-8个。

4. 根据权利要求1所述的全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,密封橡胶(4)的横截面为圆形、拱形、正梯形和倒梯形中的任意一种。

5. 根据权利要求1所述的全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,组合式结构为榫卯结构,榫卯结构采用滑动燕尾榫的方式,在榫卯结构正极电极框(1)的背面设有凸起的头榫,榫卯结构负极电极框(4)背面设有内凹的尾榫。

6. 根据权利要求1所述的全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,组合式结构为粘接结构,采用密封胶方式对正负极电极框进行固定。

7. 根据权利要求6所述的全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,粘接结构的粘接位置为粘接结构正极电极框(5)、粘接结构负极电极框(6)背面的粘接槽处。

8. 根据权利要求5所述的全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,凸起的头榫角度在 $45 \sim 85^\circ$ 。

9. 根据权利要求5所述的全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,头榫具有拔模斜度,拔模斜度范围在 $20' - 60'$ 。

10. 根据权利要求1所述的全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,其特征是,双极板(3)的材料包括金属材料、石墨材料和碳塑复合材料。

一种全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构

技术领域

[0001] 本发明属于液流电池技术领域,涉及一种应用于全钒液流电池电堆的电极框,具体涉及一种全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构。

背景技术

[0002] 太阳能、风能、潮汐能等可再生能源在发电设施中应用较为广泛,但可再生能源具有随机性、间歇性、波动性较大等缺点,会导致配电网的电能质量和可靠性降低,从而影响电力系统的稳定性和安全性,因此需要以能量转换的方式对电能进行储存和释放。

[0003] 按工作原理储能系统可分成两类:化学储能和物理储能。物理储能有飞轮储能、扬水储能和压缩空气等。化学储能主要有各类储能电池,常见类型有铅酸电池、锂离子电池、液流电池和钠硫电池等。

[0004] 全钒液流电池的使用寿命长、能量转换效率高、设计灵活且储能量大,具有深度放电性,后期维护费用低,热管理高效方便。既可以作为水能、风能、太阳能等清洁能源的储能设备,又能够用于电网的平抑负荷,从而确保电网有序工作。全钒液流储能电池也因此极适合作为大规模的储能设备。

[0005] 现有的全钒液流电池电堆结构依次包括:端板、绝缘板、集流板、双极板、密封胶、电极框、密封胶、电极、离子膜、电极、密封胶、电极框、密封胶、双极板、集流板、绝缘板、端板。其中密封胶在各部件间的作用是防止电池内外漏,密封胶在电堆结构中的使用较多,电堆体积有一定的增加,且密封胶的使用会增加电堆组装工序和电堆外漏的风险,提高了电堆在组装中成本。

[0006] 双极板在液流电池中主要作用是隔离相邻单电池间的正、负极电解液,同时收集双极板两侧电极反应所产生的电流。

[0007] 现有的电极框和双极板的密封方式多采用密封胶或激光焊接的形式,密封胶受到温度和固化速度影响易发生渗漏情况,激光焊接密封技术在液流电池领域还不成熟;且采用以上方式一体化后的双极板没有极耳用于电压测量。双极板密封存在问题会导致正负极电解液相通电池内部短路,若运行中双极板发生破损,则以上密封方式组成电池的电极框等材料将大面积失效,造成材料浪费。

[0008] CN215933654U一种全钒液流电池电堆结构公开的结构包括依次堆叠的左端板、进液板、左集流板、左框板、双极板、中框板、双极板固定环、流道密封板、右框板、右集流板和右端板;左框板、中框板和右框板之间采用榫卯结构连接成为电极框;双极板、双极板固定环和流道密封板嵌入在电极框中形成一体化电极结构,一体化电极结构通过点硅胶密封。但是该榫卯结构主要是通过扣合的方式进行固定,且在双极板上开榫卯槽,存在漏液风险且不好拆卸。

发明内容

[0009] 为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种可替换双极板的组合式电极

框,与现有的技术相比,采用密封橡胶的方式代替胶类材料或焊接对双极板进行密封,密封橡胶受到压缩后能够与双极板产生一定压缩比,且设计多条密封槽能够有效防止渗漏液发生,双极板发生破损时在不损坏其余部件的同时可直接对其进行更换,测试方面保留了双极板的极耳用于测量单节电池电压;双极板内置于电极框内,在电堆厚度方面减少了双极板的厚度,使得电堆整体厚度减小,在一定程度上降低了电堆的欧姆极化,提高电堆的能量效率。

[0010] 本发明的上述目的是通过以下技术方案实现的:

[0011] 一种全钒液流电池可替换双极板的组合式电极框结构,包括组合式结构正极电极框、密封橡胶、双极板和组合式结构负极电极框。

[0012] 进一步的,组合式结构正极电极框和组合式结构负极电极框的背面均有密封槽,用于固定密封橡胶的位置。

[0013] 进一步的,密封槽的数量范围在2-8个。

[0014] 进一步的,密封橡胶的横截面优选为圆形、拱形、正梯形和倒梯形中的任意一种。

[0015] 进一步的,组合式结构为榫卯结构,榫卯结构采用滑动燕尾榫的方式,在榫卯结构正极电极框的背面设有凸起的头榫,榫卯结构负极电极框背面设有内凹的尾榫。

[0016] 进一步的,组合式结构为粘接结构,采用密封胶方式对正负极电极框进行固定。

[0017] 进一步的,粘接结构的粘接位置为粘接结构正极电极框、粘接结构负极电极框背面的粘接槽处。

[0018] 进一步的,凸起的头榫角度在 $45 \sim 85^\circ$ 。

[0019] 进一步的,头榫具有拔模斜度,拔模斜度范围在 $20' - 60'$ 。

[0020] 进一步的,双极板的材料包括金属材料、石墨材料和碳塑复合材料。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0022] 本发明所述的一种可替换双极板组合式电极框结构,采用机械密封的方式减少了密封胶的使用,大大节省了成本,且设计采用多层密封槽提高了电极框和双极板间的密封效果,双极板运行中破损后在不影响其他零部件的情况下能直接进行更换,减少了材料的浪费,双极板内置于电极框内,双极板的用量减少了30%,同时减少了电堆的整体厚度,提高了电堆电压效率的同时提高了电堆的能量效率;此种设计保留了用于测量单节电池电压的双极板极耳,方便进行检测。

附图说明

[0023] 图1是一种可替换双极板组合式榫卯结构电极框爆炸示意图;

[0024] 图2是榫卯结构装配示意图;

[0025] 图3是榫卯结构正极电极框后视示意图;

[0026] 图4是榫卯结构正负极电极框上视示意图;

[0027] 图5是带有拔模斜度的榫卯结构正极电极框示意图;

[0028] 图6是一种可替换双极板组合式粘接结构电极框爆炸示意图;

[0029] 图7是粘接结构正极电极框后视示意图;

[0030] 图8是密封橡胶横截面图;

[0031] 图中标记:1-榫卯结构正极电极框、2-密封橡胶、3-双极板、4-榫卯结构负极电极

框、5-粘接结构正极电极框、6-粘接结构负极电极框。

具体实施方式

[0032] 下面通过具体实施例详述本发明,但不限制本发明的保护范围。如无特殊说明,本发明所采用的实验方法均为常规方法,所用实验器材、材料、试剂等均可从商业途径获得。

[0033] 本发明公开了一种可替换双极板组合式电极框,此种电极框的设计提高了双极板的密封效果,双极板破损后在不影响其他部件的情况下可进行更换,双极板内置于电极框内,双极板的使用量减少了30%,同时减少了电堆的整体厚度,提高了电堆的能量效率。

[0034] 如附图1所示为一种可替换双极板组合式电极框轴测示意图,其原理是电池正负极电极框中间放置双极板,采用电极框上的密封橡胶受压所产生的变形,作为双极板和电极框之间的密封。组成双极板的材料有金属材料、石墨材料和碳塑复合材料。

[0035] 实施例1

[0036] 如附图2-图5所示为一种可替换双极板组合式榫卯结构电极框示意图,包括榫卯结构正极电极框1、密封橡胶2、双极板3和榫卯结构负极电极框4。榫卯结构采用滑动燕尾榫的方式,在榫卯结构正极电极框1的背面有凸起的头榫和榫卯结构负极电极框4背面内凹的尾榫相配合,其中凸起的头榫角度在 $45^{\circ} \sim 85^{\circ}$,使其具有一定的机械强度,附图5所示为方便双极板的安装,头榫具有一定的拔模斜度,拔模斜度范围在 $20' \sim 60'$,同时限制其位置自由度,正负极电极框不需完全密封,只需固定二者相对位置,在电堆整体紧固后因受到较大压力会自然贴合压紧。在两个电极框的背面均有密封槽,用于固定密封橡胶的位置,密封槽的数量可根据放置双极板的尺寸而定,密封槽数量范围在2-8个,尺寸较大的双极板所需密封槽的数量相应增加,槽深可根据密封橡胶的厚度而定,两电极框上密封橡胶在按照完成后,之间需留出一定的间隙,在保证双极板能够放置进其中的同时需具有一定的摩擦阻力。

[0037] 实施例2

[0038] 如附图6和附图7所示为一种可替换双极板组合式粘接结构电极框示意图,包括密封橡胶2、双极板3、粘接结构正极电极框5和粘接结构负极电极框6。粘接结构采用密封胶方式对正负极电极框进行固定,粘接位置为电极框背面的粘接槽处。

[0039] 如附图8所示为密封橡胶横截面示意图,密封橡胶有多种不同图附图8所示,从左至右依次为圆形、拱形、正梯形和倒梯形,不同密封结构应用在多种不同的场合,圆形和拱形多应用于实验阶段,双极板尺寸较小需经常装拆且受压力较小的情况,而正梯形和倒梯形因其接触方式为面接触,相较于以上两种形状能够承受较大的压力,多用于双极板尺寸较大且受压力较大的场合。

[0040] 以上所述实施方式仅为本发明的优选实施例,而并非本发明可行实施的全部实施例。对于本领域一般技术人员而言,在不背离本发明原理和精神的前提下对其所作出的任何显而易见的改动,都应当被认为包含在本发明的权利要求保护范围之内。

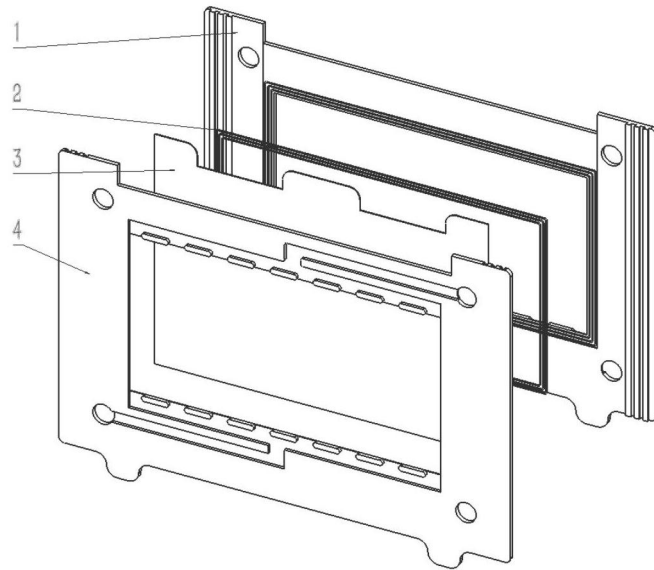


图1

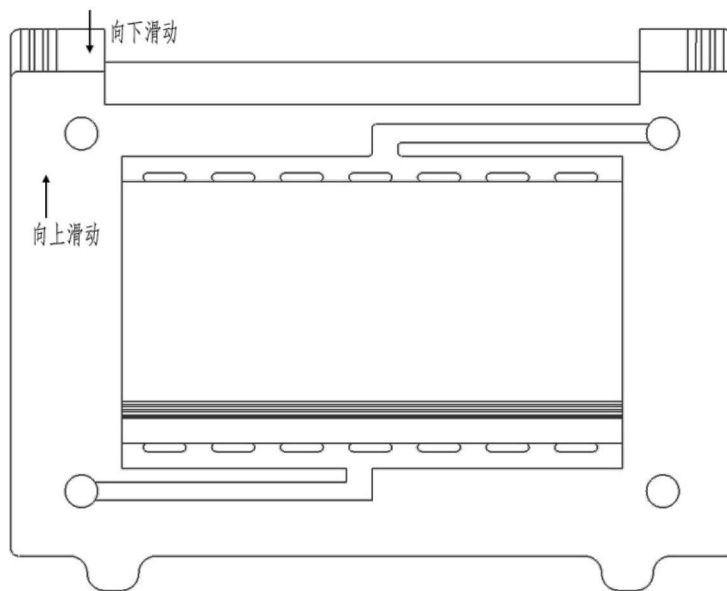


图2

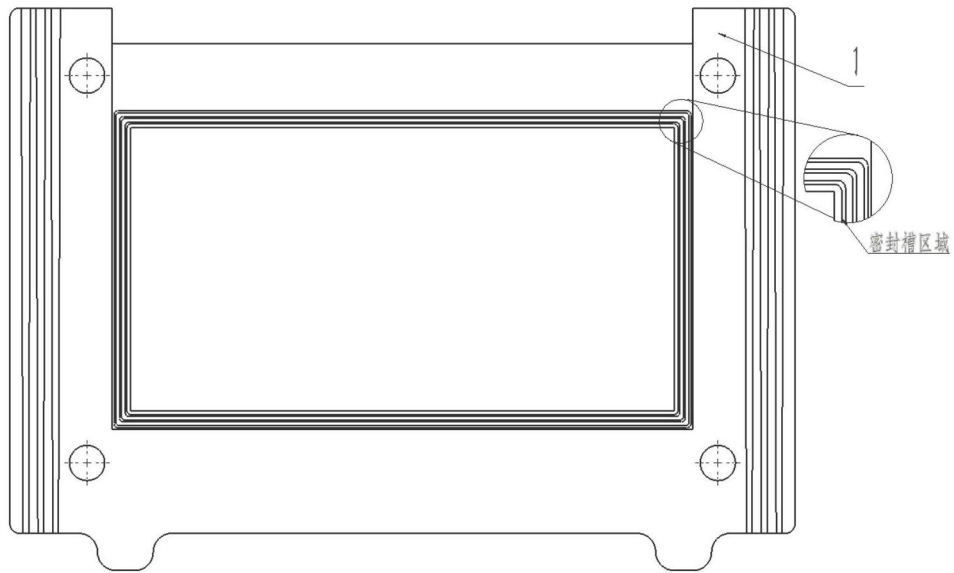


图3

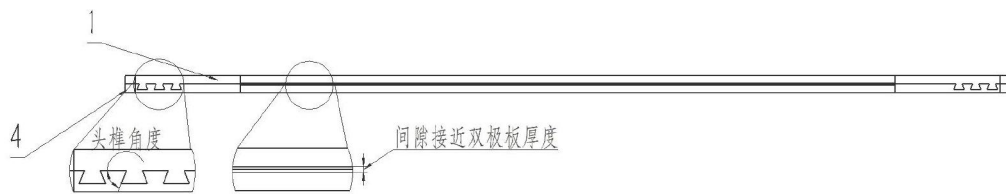


图4

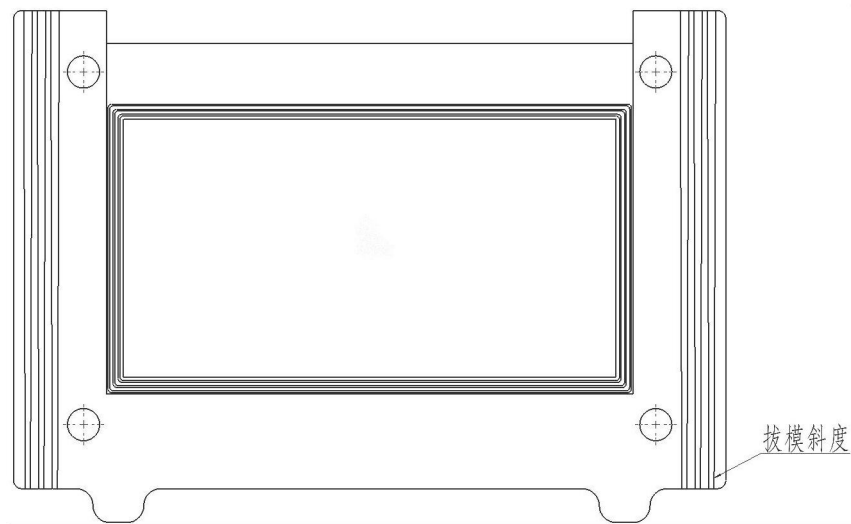


图5

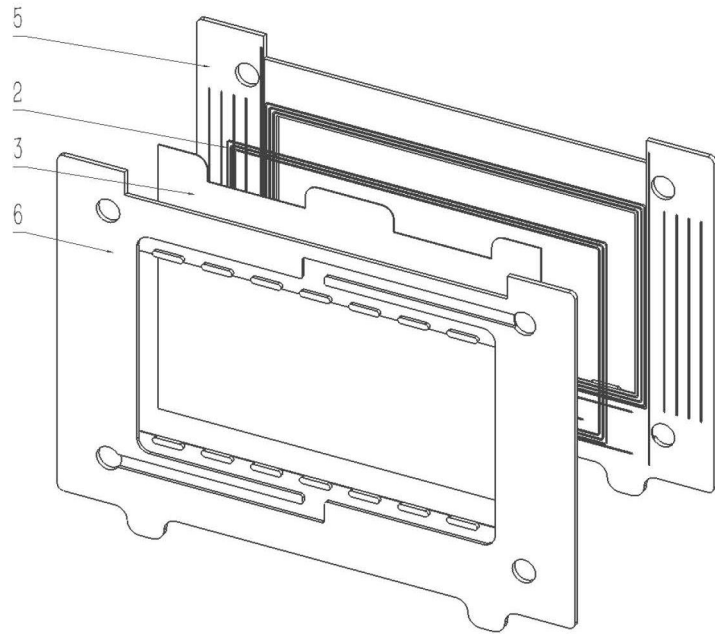


图6

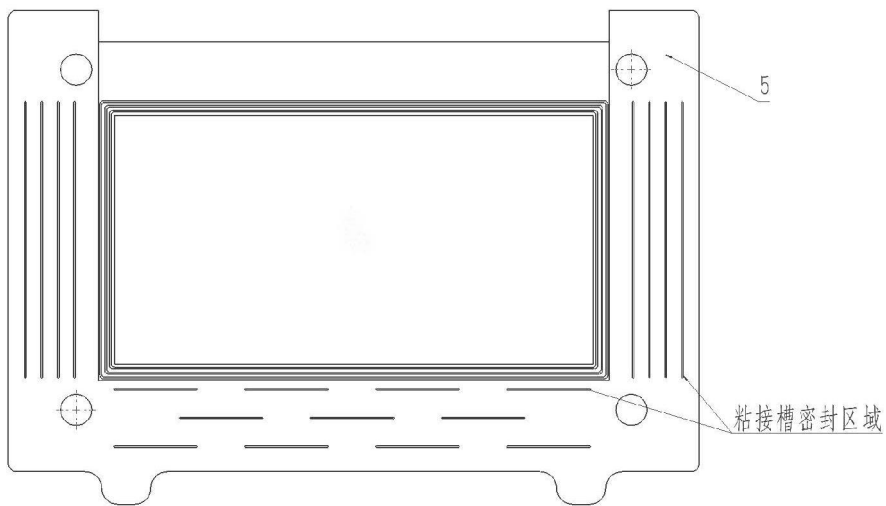


图7

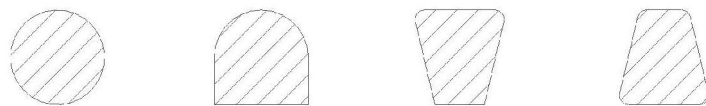


图8