(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202308168 U
(45)授权公告日 2012.07.04

(21)申请号 201120373390.9

(22)申请日 2011.09.30

(73)专利权人 珠海锂源新能源科技有限公司
地址 519015 广东省珠海市吉大海滨南路 47 号光大 1205

(72)发明人 邵志勇 位辰先

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有限公司 44205
代理人 谭志强

(51)Int.Cl.
H01M 8/02(2006.01)

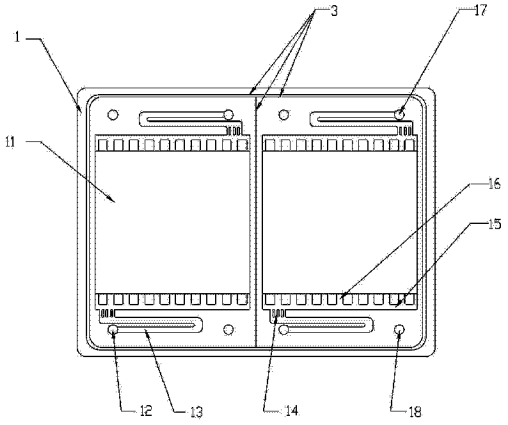
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54)实用新型名称

一种高效的电极框及其与隔膜的一体化结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种高效的电极框及其与隔膜的一体化结构，所述电极框上设有多个中空的电极反应区域；所述两个相同电极框与隔膜结合为一密封整体。本实用新型通过采用多个电极反应区域，可根据输入电源或负载的高低，可及时调整钒电池电极反应区域的面积，即多个电极反应区域可同时工作或某一个电极反应区域单独工作，再加上泵的输送电解液流量调节，一方面可以降低泵的消耗，一方面可减少电池的自放电，可实现钒电池最佳高效率的工作，延长钒电池的使用寿命。同时将电极框与隔膜设为一密封整体，可便于钒电池电堆的组装，提高组装精确度，降低制造的成本。



CN 202308168 U

1. 一种高效的电极框，其特征在于：所述电极框（1）内设有两个或两个以上独立的电极反应区域（11），每个电极反应区域（11）有独立的供液系统和出液系统。

2. 根据权利要求 1 所述的一种高效的电极框，其特征在于：所述供液系统和出液系统，包括在电极框（1）上分布的电解液进液孔（12）、电解液弯道（13）、电解液导向槽（14）、电解液过道（15）、电解液分配槽（16）以及电解液出液孔（17）。

3. 根据权利要求 1 所述的一种高效的电极框，其特征在于：所述电极框（1）上设有仅穿过电极框的电解液过液孔（18）。

4. 根据权利要求 1 所述的一种高效的电极框，其特征在于：所述电极框（1）带有供液系统或出液系统的一侧靠近外边缘处和不同电极反应区域之间设有线密封槽（3），且外边缘处线密封槽（3）至少有 2 条。

5. 一种高效的电极框与隔膜的一体化结构，其特征在于：包括两个如权利要求 1 至 4 任一项所述的电极框（1），两个电极框（1）不带供液系统的一侧之间夹装有隔膜（2）。

6. 根据权利要求 5 所述的一种高效的电极框与隔膜的一体化结构，其特征在于：所述电极框（1）不带有供液系统的一侧每个电极反应区域（11）四周设置至少 2 条密封胶槽（4），且该密封胶槽（4）靠近电极反应区域（11）；所述电极框（1）通过在密封胶槽（4）内的密封胶条（5）将隔膜（3）夹住并密封。

7. 根据权利要求 5 所述的一种高效的电极框与隔膜的一体化结构，其特征在于：所述电极框（1）与电极框（1）之间的结合部设有双面胶层或封胶层（6）。

一种高效的电极框及其与隔膜的一体化结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及液流电池，尤其涉及一种高效的电极框及其与隔膜的一体化结构，属于储能和电化学领域。

背景技术

[0002] 液流电池，尤其是全钒氧化还原液流电池(简称为钒电池，VRB)，是一种新型高效大容量储能电池，寿命长、安全性高，目前已成功示范应用于风电场的电力平滑输出，未来在广阔的新能源领域，譬如风力发电、光伏发电、智能电网等等，都有着广阔的应用空间。

[0003] 钒电池目前商业化隔膜主要采用杜邦的 Nafion 膜，这种膜钒离子渗过率较大，导致了较大的自放电。对钒电池来说，Nafion 膜的耐强酸、耐强氧化性特点，决定其是钒电池首选隔膜。虽然一些研究工作者提出的新型膜，全部为非氟膜或半氟膜，但其寿命均不够理想。因此除非有更新换代的新型材料或技术出现，否则对一个具有额定功率的电池来说，若以小功率工作，势必造成更低的储能效率。

[0004] 对任何电池来说，都有最佳的充放电模式。譬如对一个 50V100A1h 的钒电池模块来说，100A（5kW）充放电一个小时，储能效率为 80%。但如果负载功率较小时，譬如 50A 放电，如果保持泵速不变，那么电池内能量约在 2 个小时内耗尽，而泵的能量也来自电池，那么泵耗就增大一倍，同时自放电时间增长一倍，所以能量转换效率肯定会降低。为提高能量转换率，一些厂家曾采用变频泵，通过降低流速来泵耗降低，从而提高能量转换效率。

[0005] 因新能源固有特点是能量输出不稳定，加上负载需求功率是时常变动的，如果单纯靠调节泵速从而使钒电池功率与新能源或负载相匹配从而降低泵耗以提高钒电池的能量转换效率，却因无法降低电池的自放电而导致了较低的能量转换效率，因此只在泵上的文章变成了徒劳。此外传统的钒液流电池通常将电极框与隔膜分为三部分进行组装，极易产生各种因密封效果不佳而产生电解液泄露的问题，且组装困难，安装不便。

发明内容

[0006] 为了克服现有技术的不足，本实用新型从电堆内部结构着手，提出了一种高效的电极框结构来降低自放电带来的影响，同时采用一体化技术将电极框与隔膜结合为一密封整体，降低了钒电池的组装难度，且提高了组装精准度。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0008] 一种高效的电极框及其与隔膜的一体化结构，所述电极框内设有两个或两个以上独立的电极反应区域，每个电极反应区域有独立的供液系统和出液系统；所述一体化结构包括两个电极框及两个电极框不带供液系统的一侧之间夹装有隔膜。

[0009] 作为上述技术方案的优选，所述供液系统和出液系统，包括在电极框上分布的电解液进液孔、电解液弯道、电解液导向槽、电解液过道、电解液分配槽以及电解液出液孔；所述电极框上设有仅穿过电极框的电解液过液孔。

[0010] 作为上述技术方案的改进，所述电极框带有供液系统或出液系统的一侧靠近外边

缘处和不同电极反应区域之间设有线密封槽，且外边缘处线密封槽至少有 2 条。

[0011] 作为上述技术方案的进一步改进，所述电极框不带有供液系统的一侧每个电极反应区域四周设置至少 2 条密封胶槽，且该密封胶槽靠近电极反应区域；所述电极框通过在密封胶槽内的密封胶条将隔膜夹住并密封。

[0012] 更进一步，所述电极框与电极框之间的结合部设有双面胶层或封胶层，通过双面胶层或封胶层将两个电极框牢固结合在一起，同时两个电极框上相对的密封胶条将隔膜夹住。

[0013] 本实用新型的有益效果是：

[0014] 通过采用多个电极框，形成多个电极反应区域，可根据输入电源或负载的高低，可及时调整钒电池电极反应区域的面积，即多个电极反应区域可同时工作或某一个电极反应区域单独工作，再加上泵的输送电解液流量调节，一方面可以降低泵的消耗，一方面可减少电池的自放电，可实现钒电池最佳高效率的工作，延长钒电池的使用寿命。

[0015] 同时将电极框与隔膜设为一密封整体，方便于电池堆的组装，提高组装精确度，降低制造成本；采用双面胶层或封胶层，一方面起装配定位作用，同时将两个电极框牢固结合在一起，再加上密封胶条，起双重密封作用；隔膜与电极框的密封采用至少 2 条密封胶槽，能防止因隔膜破裂而导致隔膜从外至内的进一步延伸。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0017] 图 1 是电极框设有供液系统一侧的结构示意图；

[0018] 图 2 是电极框另一测结构示意图；

[0019] 图 3 是电极框与隔膜一体化结构示意图。

具体实施方式

[0020] 参照图 1 ～图 3，一种高效的电极框及其与隔膜的一体化结构，所述电极框 1 内部设有若干个中空的电极反应区域 11，且每个电极反应区域 11 有独立的供液系统和出液系统；所述两个相同电极框 1 与隔膜 3 通过设置于密封胶槽 4 内的密封胶条 5 结合为一密封整体。

[0021] 作为上述技术方案的优选实施方式，所述电极框 1 内设有 2 个电极反应区域 11，且电极反应区域 11 及其附属的供液系统结构完全相同。所述电极框 1 带有供液系统的一侧设有线密封槽 2；所述供液、出液系统是指电极框 1 上为每个电极反应区域而设有的电解液进液孔 12、电解液弯道 13、电解液导向槽 14、电解液过道 15、电解液分配槽 16 以及电解液出液孔 17；所述电极框 1 上设有仅穿过电极框 1 的电解液过液孔 18。

[0022] 电解液在电极框 1 内部的流动方向如下：

[0023] 电解液进液流道 12——电解液弯道 13——电解液导向槽 14——电解液过道 15——电解液分配槽 16——电极反应区 11（该区域设置有电极石墨毡）——电解液分配槽 16——电解液过道 15——电解液导向槽 14——电解液出液孔 17。

[0024] 两个电极反应区域 11 的工作状态由负载的状态确定。当负载较高时，两个电极反应区域 11 同时进行工作；当负载功率较低时，只需令其中一个电极反应区域 11 进行工作，

因电极反应面积减半，此时电池内部自放电将减小，此时若再加上变频泵的联合调整，能达到更佳的能量转换效率。

[0025] 作为上述技术方案的改进，为使电极框 1 获得良好的密封性能，所述电极框 1 带有供液系统或出液系统的一侧靠近外边缘处和不同电极反应区域之间设有线密封槽 3，且外边缘处线密封槽 3 至少有 2 条。

[0026] 作为上述技术方案的进一步改进，所述电极框 1 与隔膜 2 可采用如下的一体化方案：如示意图 3 所示，所述两个相同的电极框 1 没有供液系统的一侧相对，通过双面胶层或封胶层 6 将两块双极板 1 牢固结合在一起，同时两个电极框 1 的上的密封胶条 5 将隔膜 1 夹住。

[0027] 此处密封胶条 5 及双面胶层或封胶层 6 选用耐强酸且耐强氧化性的材料。

[0028] 使用双面胶层或封胶层 6 将两个电极框 1 粘合在一起的目的在于：1）两个所述电极框 1 上的密封胶条 5 之间有一定的相互作用力将隔膜 2 夹住，钒电池电堆装配过程中不至于出现隔膜 2 的错位现象，使电堆装配变的简单易行；2）所述电极框 1 不会发生安装错位现象；3）双面胶层或封胶层 6 和密封胶 5 条起双重防渗作用。当然，本实用新型并不限于上述实施方式，只要其以基本相同的手段达到本实用新型的技术效果，都应属于本实用新型的保护范围。

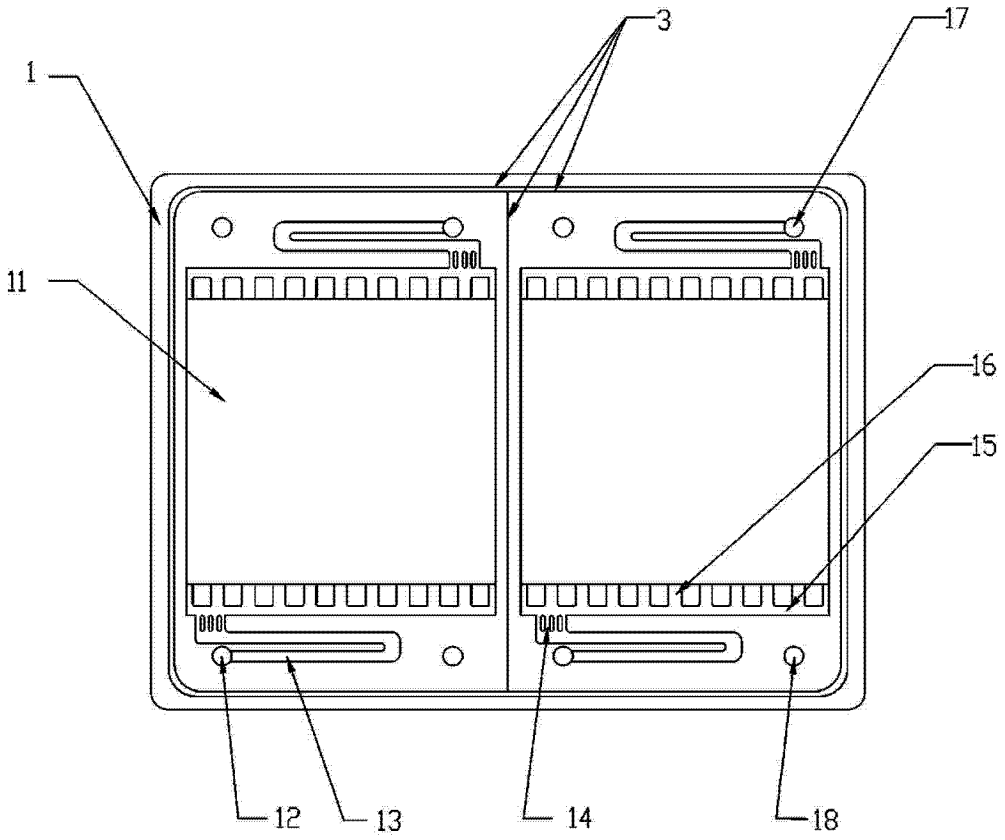


图 1

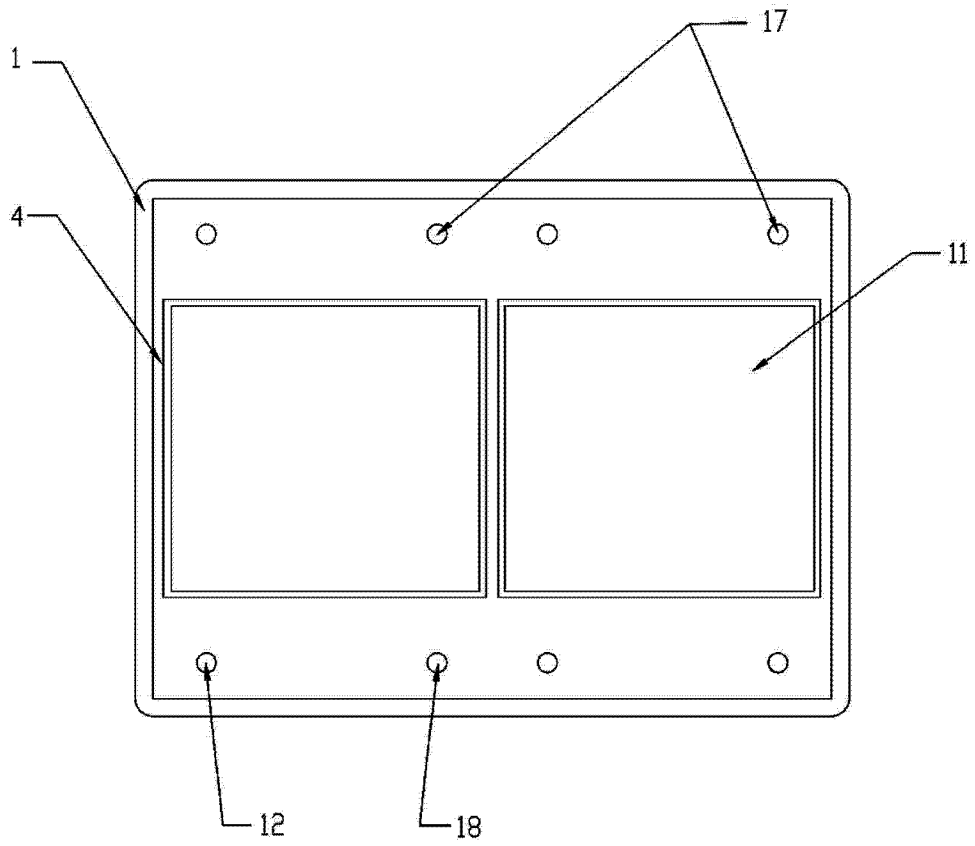


图 2

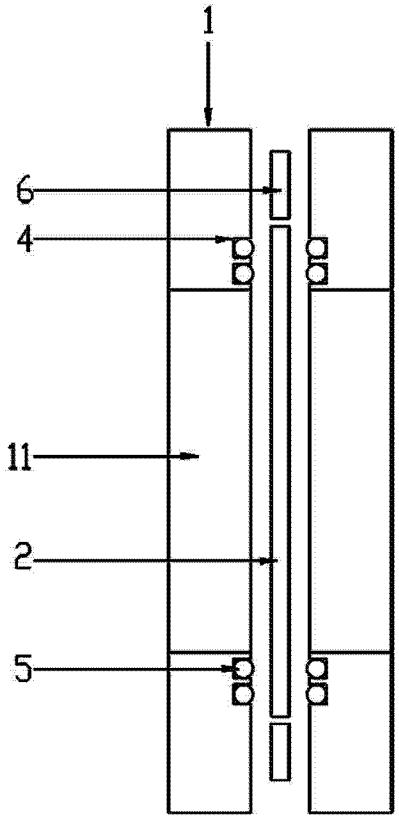


图 3