

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01M 8/02

H01M 8/10



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99809443.9

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1196214C

[22] 申请日 1999.7.1 [21] 申请号 99809443.9

[30] 优先权

[32] 1998. 8. 10 [33] DE [31] 19836142.4

[32] 1998. 8. 26 [33] DE [31] 29815330.0

[86] 国际申请 PCT/EP1999/004570 1999.7.1

[87] 国际公布 WO2000/010215 德 2000.2.24

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.7

[71] 专利权人 人造丝投资有限公司

地址 德国法兰克福

[72] 发明人 尤里奇·杰哈特

曼弗雷德·韦德哈斯

格里格·德克斯

哈拉尔德·伯恩塞尔

审查员 黄宇晴

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

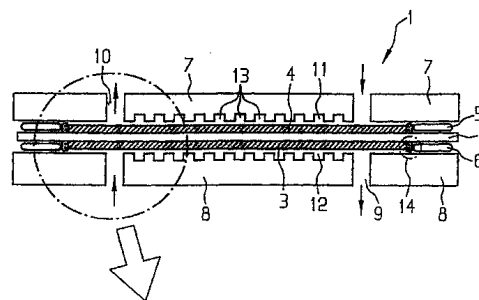
代理人 杜日新

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称 具有改进的长效性能的聚合物电解质膜燃料电池,及其操作方法及聚合物电解质膜燃料电池蓄电池

[57] 摘要

本发明涉及一种聚合物电解质膜燃料电池,它具有新型的边缘结构,其中在膜(2)与边缘密封装置(5、6)之间的小间隙里形成积水(14),这大大改进了聚合物电解质膜的使用寿命,特别是带有干燥生产气体的聚合物电解质膜。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种聚合物电解质膜燃料电池，包括至少二块夹着一个膜的极板，该膜的二面除去最外边缘都被电极层所覆盖，至少一个电极层对膜的覆盖伸入燃料电池的结构边缘区域。
2. 如权利要求 1 所述的聚合物电解质膜燃料电池，其中边缘区域中密封装置被置于膜与框架元件之间。
3. 一种操作聚合物电解质膜燃料电池的方法，其中利用在燃料电池的结构边缘区域内生成的水湿润膜。
4. 一种燃料电池蓄电池，是由燃料电池电串联连接而成的并且包括由权利要求 1 或 2 所述的、或采用权利要求 3 所述方法操作的、至少二个燃料电池组成的堆叠，这些燃料电池相互机械连结。

**具有改进的长效性能的聚合物电解质膜燃料电池，
及其操作方法及聚合物电解质膜燃料
电池蓄电池**

技术领域

本发明涉及一种具有边缘区域新型设计的聚合物电解质膜（聚合物电解质膜）燃料电池，涉及一种操作燃料电池的方法并涉及一种燃料电池蓄电池。

背景技术

从 DE - C4442285 中已知一种聚合物电解质膜燃料电池的边缘区域的设计（见其中图 2），其中边缘密封装置是由一种框架元件制成的，该元件分别将相邻收集器板压到膜的顶部及底部，压的方式是将这三个部件以机械固定、气密及电绝缘方式相互连结。膜的两面涂覆有两个电极，这二个电极只延展到这个边缘区域。由此，在膜的电极涂层及边缘密封装置之间的边界上产生一微小的间隙，在这个间隙上，膜直接暴露于生产气体，即没有保护电极层。这就引起膜干燥并在此变脆。而且例如在膜—电极装置的热加工过程中可能引起的先前损坏也可能在膜直接暴露于生产气体的这个地方导致气体穿透。由于发生膜直接暴露于生产气体的这个间隙，膜的使用寿命或长效性能相应受到限制。

发明内容

本发明的一个目的是提供具有改进的长效性能的聚合物电解质膜燃料电池结构。

这个目标是通过本发明的一种聚合物电解质膜燃料电池，通过本发明的这种电池的制造方法及通过提供本发明的燃料电池蓄电池来取得的。本发明的进一步的结构形式通过描述、图及图的解释来给出。

本发明涉及一种聚合物电解质膜燃料电池，它是由至少二个端板构成的，二个端板夹紧一个膜，除最外边缘外，一个电极层覆盖在膜的二面，至少一个电极层对膜的覆盖伸展进燃料电池的结构边缘区域内。至少一个电极层的扩展不只意味着至少在一面上膜不再直接暴露于生产气体，而且意味着在边缘区域中涂覆的电极与未涂覆的膜之间的边界上还导致产生形成于此的小积水，该积水连续湿润该膜。

本发明也涉及操作一种聚合物电解质膜燃料电池的方法，其中生成物水在燃料电池的结构边缘区域的形成用来湿润该膜。

最后，本发明涉及一种聚合物电解质膜燃料电池蓄电池，其构成有如所述之一的至少二个聚合物电解质膜燃料电池。

附图说明

本发明的一种结构参照以下二个图来解释，其中：

图 1 示出一种燃料电池的横剖面结构，及

图 2 示出边缘区域的详细放大图。

具体实施方式

在上下文中，术语端板的意思应理解为包围与膜相对的一面上的燃料电池的气体空间的任何型类的隔离物及冷却与接触板。

燃料电池的“结构边缘区域”，在意思上应理解为在活性电池区域以外的该电池的区域，因而没有规律的生产气体与反应生成物的输送与去除。

电极层是一可透气层并最好由一活性催化剂层和一支撑物如碳纸构成。

该膜最好是一种质子-传导电解质薄膜，在操作状态，它具有大约 20%-40%重量比的水含量。

在边缘区域，密封装置最好安置在端板与膜之间。

根据本发明的一种结构，框架元件是由金属构成的并在边缘区域中附加一电绝缘层，使各个单个电池堆积在一起时在没有任何短路

险下串联。

图 1 示出一种燃料电池 1。延伸在该电池整个长度上的膜 2 被放在中心。电极 3 与 4 被涂覆在膜的二面，只到边缘。密封装置 5 与 6 靠近电极止住的地方膜的二面，在边缘可以看见它们。给在与膜 2 相对一面上的燃料电池 1 的二个反应空间 11 与 12 定界的端板 7 与 8，在顶部及底部可被看到。

在图 1 中选取的燃料电池 1 的剖面图是从用于生产气体的输送或去除管道 9/10 截取的。因而在每种场合在端板 7 与 8 内可看到二个去除或输送口，通过这些口生产气体例如以箭头所示方向流动。在输送与去除管道之间的电池区域是活性电池区域。燃料电池的边缘区域在管道的另一侧。

在操作中，生产气体例如燃料沿活性电池区域通过分布通道 13 流进二个反应空间 11/12 之一，例如阳极室 11，在活性电池区域发生氧化剂与燃料的反应形成水和电流。生成物水规律地沿活性电池区域被去除。到此为止，在燃料电池中只有活性电池区域一点，在这一点形成生产物水。根据本发明，在电池的构造边缘区现在也发生轻度反应，根据本发明构造边缘区中电极层沿膜延伸。由于在构造边缘区内的端板不具有任何分布通道 13，生产气体实际上只通过活性催化剂层即例如通过碳纸的支持由扩散到达该区。

如已说明的那样，生产气体在构造边缘区的流动是很小的或者甚至是不存在的，因而在那里形成的生产物水是不能被去除的。结果，生成物水 14 聚集在形成并靠近膜上电极层末端的间隙内。结果，在密封装置 5 和 6 与膜 2 之间形成小积水（槽）14。这个积水具有下列优点：

1) 在活性电极表面之外的膜表面总是被水环绕。其机械阻力高度依赖水含量的膜因而具有长期稳定性而被使用。

2) 任何可能出现在膜的边缘区域的损坏，例如由热压引起的损坏，到现在为止即没有积水，都导致了气体穿透，由于现在有了水的缓冲，只有溶在水中的气体可扩散到膜，这个气体量是非常小的以致局部过热及对膜的进一步损坏如气体穿透是没有可能的。

3) 防止膜在边缘区域变脆并干燥。

在图 1 被圈起的区在图 2 中详细示出。在边缘上被密封装置 5 与 6 包围的膜 2 被放置在中心。朝向电池区的中央，涂有电极 3 及 4，电极的构成是催化剂层 3a 与 4a 及支撑物 3b 与 4b。也可看见轴向输送管道 10，带有在反应空间 11 及 12 内的分布通道 13 的端板 7 与 8。由于形成在那里的生成物水不能被去除，在膜的每个电极涂层的末端形成了积水 14。

电极层向燃料电池的构造边缘区内的新颖伸展意味着在膜上的一个位置上的小间隙内的区域里形成了湿润膜的积水。

