



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102593492 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210053686. 1

(22) 申请日 2012. 03. 02

(71) 申请人 中国科学院长春应用化学研究所  
地址 130000 吉林省长春市人民大街 5625 号

(72) 发明人 刘长鹏 梁亮 蔡卫卫 廖建辉  
李晨阳 邢巍

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 魏晓波 逯长明

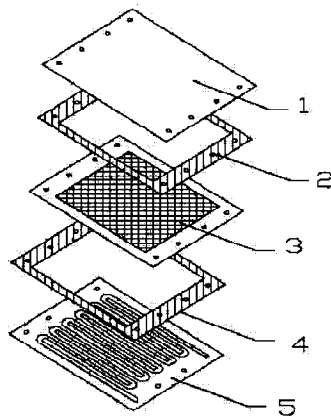
(51) Int. Cl.  
H01M 8/10 (2006. 01)  
H01M 8/02 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称  
一种燃料电池

(57) 摘要

本发明提供了一种燃料电池,包括依次叠加设置的阳极极板、阳极密封片、膜电极、阴极密封片和阴极极板。本发明提供了一种燃料电池,本发明在阳极极板和膜电极之间,以及阴极极板和膜电极之间分别增设阳极密封片和阴极密封片,上述密封片长期使用过程中不易老化,密封片与其他组件固定后,燃料电池具有很好的密封性,同时燃料电池密封时不必在极板边缘处设置密封凹槽,制作过程简单,制作周期短,并且本发明燃料电池密封片可以重复使用,拆装方便,适合于批量生产。



1. 一种燃料电池,其特征在于,  
包括依次叠加设置的阳极极板(1)、阳极密封片(2)、膜电极(3)、阴极密封片(4)和阴极极板(5)。
2. 根据权利要求1所述的燃料电池,其特征在于,叠加放置的所述阳极极板(1)、阳极密封片(2)、膜电极(3)、阴极密封片(4)和阴极极板(5)通过螺丝贯穿连接。
3. 根据权利要求1所述的燃料电池,其特征在于,所述阳极密封片(2)和所述阴极密封片(4)均为框形片。
4. 根据权利要求1所述的燃料电池,其特征在于,所述阳极密封片(2)和所述阴极密封片(4)的内边缘距所述膜电极(3)的外边缘的垂直距离均小于1mm。
5. 根据权利要求1所述的燃料电池,其特征在于,所述阳极密封片(2)为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸、不锈钢片和聚四氟乙烯片中的一种或几种。
6. 根据权利要求5所述的燃料电池,其特征在于,所述阳极密封片(2)为硬质密封片/软质密封片复合结构,所述硬质密封片为不锈钢片,所述软质密封片为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸或聚四氟乙烯片。
7. 根据权利要求1所述的燃料电池,其特征在于,所述阴极密封片(4)为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸、不锈钢片和聚四氟乙烯片中的一种或几种。
8. 根据权利要求7所述的燃料电池,其特征在于,所述阴极密封片(4)为硬质密封片/软质密封片复合结构,所述硬质密封片为不锈钢片,所述软质密封片为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸或聚四氟乙烯片。
9. 根据权利要求1所述的燃料电池,其特征在于,所述阳极极板(1)和所述阴极极板(5)均为石墨板。
10. 根据权利要求1所述的燃料电池,其特征在于,所述膜电极(3)包括依次设置的阴极、质子交换膜和阳极。

## 一种燃料电池

### 技术领域

[0001] 本发明涉及燃料电池技术领域,尤其涉及一种燃料电池。

### 背景技术

[0002] 直接甲醇质子交换膜燃料电池又称直接甲醇燃料电池(DMFC),是一种新型的直接将化学能转化为电能的装置。直接甲醇燃料电池由于无转动部件的内部消耗,不经过燃烧,能量转化效率不受卡诺循环控制,因此具有高的能量转换效率;无硫氧化物和氮氧化物排放,对环境无危害;工作条件温和,以及体积小、重量轻和安全耐用,适合于移动能源的应用领域,也是理想的动力电源。

[0003] 直接甲醇燃料电池的核心部件是膜电极,由质子交换膜与分布于膜两侧的阴极和阳极构成,有些还包括扩散层和支撑层。由于甲醇、氧气等物质要在电池工作时通过极板或流场上的通道到达电极,因此需要在极板与膜电极之间进行有效密封,以保障物质的有效传递和防止泄漏情况的发生。此外,由于单节电池所能提供的电压及功率不足,难以满足使用要求,因此还需要多个电池叠加串联,在这些串联的电池之间也需要进行密封处理。

[0004] 现有的密封技术主要有胶密封,即将极板与膜电极利用封装胶粘结为一体,但封装胶在电池的长期运行过程中易发生老化或产生气泡,逐渐失去密封效果。凹槽线封装,即在极板上设置沟槽,将具有弹性的密封材料灌注于槽内,形成密封条,这种密封方法通常需要将膜电极边缘进行硬化处理,工艺相对复杂,同时相对极板封条易发生错位,导致局部密封不严。还有一种密封方法是使用可固化密封剂,即首先使用模具将电池的组件如膜电极、极板等固定好,然后将可固化密封剂灌注到模具中,然后通过光化辐射线照射可固化密封剂形成密封结构,尽管这种方法密封效果好,但工艺复杂,周期长。

### 发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题在于提供一种燃料电池,通过本发明提供的密封结构,使燃料电池具有很好的密封性,同时燃料电池的密封结构制作工艺简单、周期短。

[0006] 本发明公开了一种燃料电池,包括依次叠加设置的阳极极板、阳极密封片、膜电极、阴极密封片和阴极极板。

[0007] 优选的,叠加放置的所述阳极极板、阳极密封片、膜电极、阴极密封片和阴极极板通过螺丝贯穿连接。

[0008] 优选的,所述阳极密封片和所述阴极密封片均为框形片。

[0009] 优选的,所述阳极密封片和所述阴极密封片内边缘距膜电极外边缘的垂直距离小于1mm。

[0010] 优选的,所述阳极密封片为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸、不锈钢片和聚四氟乙烯片中的一种或几种。

[0011] 优选的,所述阳极密封片为硬质密封片/软质密封片复合结构,所述硬质密封片为不锈钢片,所述软质密封片为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸或聚四氟乙烯片。

[0012] 优选的,所述阴极密封片为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸、不锈钢片和聚四氟乙烯片中的一种或几种。

[0013] 优选的,所述阴极密封片为硬质密封片 / 软质密封片复合结构,所述硬质密封片为不锈钢片,所述软质密封片为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸或聚四氟乙烯片。

[0014] 优选的,所述阳极极板和所述阴极极板均为石墨板。

[0015] 优选的,所述膜电极包括依次设置的阴极、质子交换膜和阳极。

[0016] 与现有技术相比,本发明提供了一种燃料电池,包括依次叠加设置的阳极极板、阳极密封片、膜电极、阴极密封片和阴极极板。本发明在阳极极板和膜电极之间,以及阴极极板和膜电极之间分别增设阳极密封片和阴极密封片,上述密封片长期使用过程中不易老化,与其他组件固定后,燃料电池具有很好的密封性;同时燃料电池不必在极板边缘处设置密封凹槽,制作工艺简单,制作周期短,并且,本发明燃料电池密封片可以重复使用,拆装方便,适合于批量生产。

### 附图说明

[0017] 图 1 为本发明提供的燃料电池的结构示意图;

[0018] 图 2 为本发明膜电极 31 与阳极密封片 21 的位置关系图;

[0019] 图 3 为本发明实施例 1 制备的燃料电池结构示意图;

[0020] 图 4 为本发明实施例 2 制备的燃料电池结构示意图。

### 具体实施方式

[0021] 为了进一步理解本发明,下面结合实施例对本发明优选实施方案进行描述,但是应当理解,这些描述只是为进一步说明本发明的特征和优点,而不是对本发明权利要求的限制。

[0022] 本发明实施例公开了一种燃料电池,图 1 为本发明提供的燃料电池结构示意图,包括依次叠加设置的阳极极板 1、阳极密封片 2、膜电极 3、阴极密封片 4 和阴极极板 5。

[0023] 本领域技术人员可以理解,为了保证甲醇、氧气、水和二氧化碳等反应物和产物顺利通过密封片,上述阳极密封片 2 和上述阴极密封片 4 需要设有物料通道孔。为了保证密封片牢固的固定于膜电极和极板之间,并且便于拆卸,本发明将上述叠加放置的阳极极板 1、阳极密封片 2、膜电极 3、阴极密封片 4 和阴极极板 5 优选通过螺丝贯穿连接。上述阳极密封片 2 和阴极密封片 4 的形状优选采用框形。

[0024] 上述阳极密封片 2 优选为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸、不锈钢片和聚四氟乙烯片中的一种或几种;上述阴极密封片 4 优选为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸、不锈钢片和聚四氟乙烯片中的一种或几种。

[0025] 作为优选方案,上述阳极密封片 2 为软质密封片 / 硬质密封片的复合结构,上述硬质密封片为不锈钢片,上述软质密封片为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸或聚四氟乙烯片。在上述复合结构中,其中作为硬质密封片的不锈钢片主要起支撑作用,其余软质密封片具有一定的变形度或弹性,保证了复合密封结构既有一定的强度,又有一定的变形度,从而使燃料电池具有更好的密封性。类似的,上述阴极密封片 4 也优选采用软质密封片 / 硬质密封片的复合结构,上述硬质密封片为不锈钢,上述软质密封片为硅胶片、氟硅胶片、石墨纸或聚

四氟乙烯片。

[0026] 膜电极是燃料电池工作的重要部件,本发明还优选对阳极密封片 2 和阴极密封片 4 与膜电极 3 的位置关系进行限定,具体采用如下方案:阳极密封片 2 和阴极密封片 4 的内边缘距膜电极 3 的外边缘的垂直距离小于 1mm。以阳极密封片 2 为例,如图 2 所示,图 2 为膜电极 31 与阳极密封片 21 的位置关系图。阳极密封片 21 的内边缘 b 与膜电极 31 的外边缘 a 的垂直距离 L 小于 1mm。这主要是考虑到膜电极集合体应用于电池时,其与甲醇溶液接触的过程中会发生轻微溶胀,溶胀宽度约为 1mm,若密封片的内边缘距膜电极的外边缘的垂直距离大于 1mm,就有可能导致膜未被密封片覆盖,引起膜起褶皱堵塞流场通道或使甲醇透过,从而影响燃料电池的性能。

[0027] 本发明上述阳极极板 1 和上述阴极极板 5 均优选为石墨板。作为优选方案,本发明所述膜电极 3 包括依次设置的:阴极、质子交换膜和阳极。上述质子交换膜优选为全氟磺酸膜。上述阴极具体包括依次设置的阴极支撑层、阴极微孔层和阴极催化层;上述阳极具体包括依次设置的阳极支撑层、阳极微孔层和阳极催化层。上述阴极支撑层和阳极支撑层优选为碳纸。

[0028] 本发明提供了一种燃料电池,包括依次叠加设置的阳极极板、阳极密封片、膜电极、阴极密封片和阴极极板。本发明在阳极极板和膜电极之间,以及阴极极板和膜电极之间分别增设了阳极密封片和阴极密封片,上述密封片长期使用过程中不易老化,密封片与其它组件固定后,燃料电池具有很好的密封性;同时在燃料电池密封时不必在极板边缘处设置密封凹槽,因此燃料电池的密封结构更加简单,制作周期更短。

[0029] 为了进一步理解本发明,下面结合实施例对本发明提供的燃料电池进行详细介绍,本发明的保护范围不受以下实施例的限制。

[0030] 实施例 1

[0031] 图 3 为本实施例制得的燃料电池的结构示意图,具体制备工艺如下:

[0032] 将不锈钢密封片 7 通过硅胶固定于阳极极板 6 的接触膜电极侧,将硅胶片 8 置于阳极极板 6 的不锈钢密封片 7 侧,将另一不锈钢密封片 7 通过硅胶固定于阴极极板 11 的接触膜电极侧,将石墨纸密封片 10 置于阴极极板 11 的不锈钢密封片 7 侧,将膜电极 9 置于装有密封片的阴极极板 11 和阳极极板 6 之间,通过螺丝紧压,达到密封效果。本实施例提供的密封结构包括依次叠加设置的:阳极极板 6、不锈钢密封片 7、硅胶片 8、膜电极 9、石墨纸密封片 10、不锈钢密封片 7 和阴极极板 11。

[0033] 实施例 2

[0034] 图 4 为本实施例制得的燃料电池的结构示意图,具体制备工艺如下:

[0035] 将氟硅胶密封片 13 置于阳极极板 12 一侧,将石墨纸密封片 15 置于阴极极板 16 一侧,将膜电极 14 置于氟硅胶密封片 13 和石墨纸密封片 15 的中间,通过螺丝紧压,达到密封效果。将多个膜电极与极板密封后串联形成密封堆。本实施例提供的密封结构包括依次叠加设置的:阳极极板 12、氟硅胶密封片 13、膜电极 14、石墨纸密封片 15 和阴极极板 16。

[0036] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

[0037] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。

对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

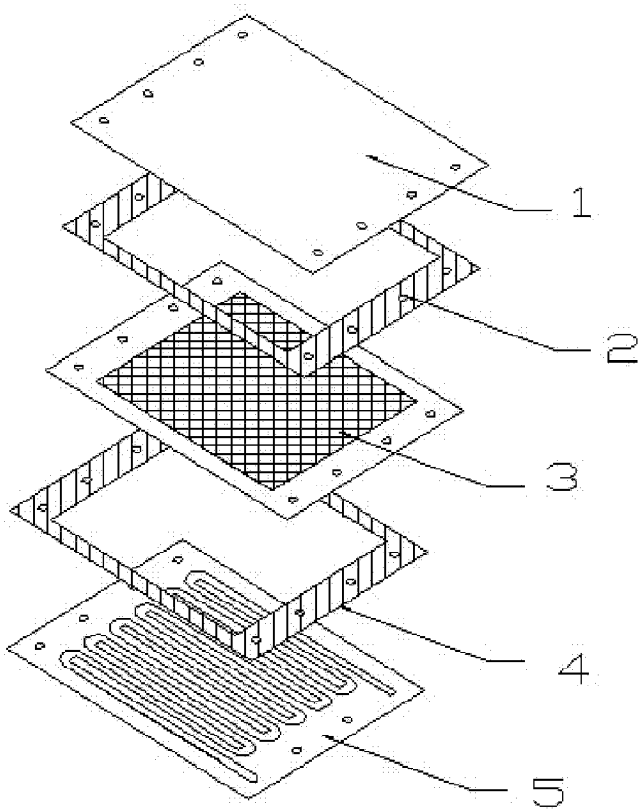


图 1

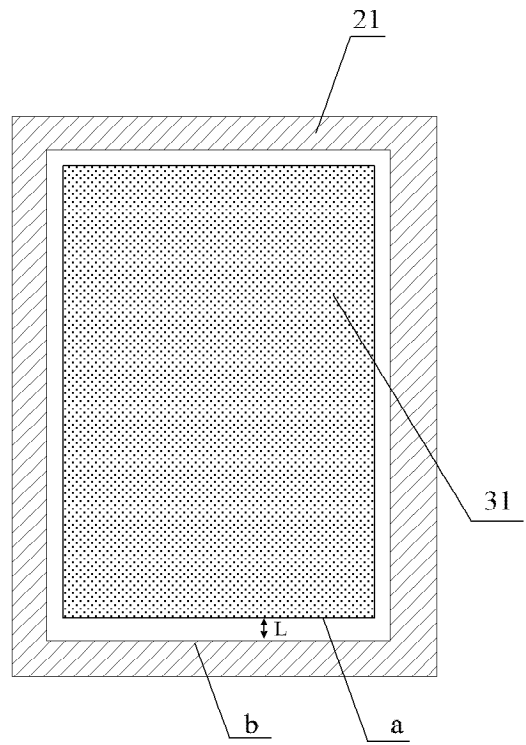


图 2

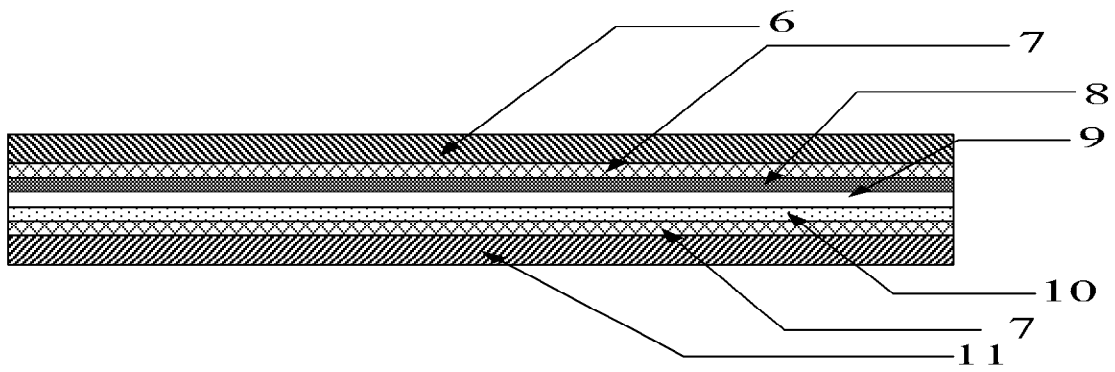


图 3

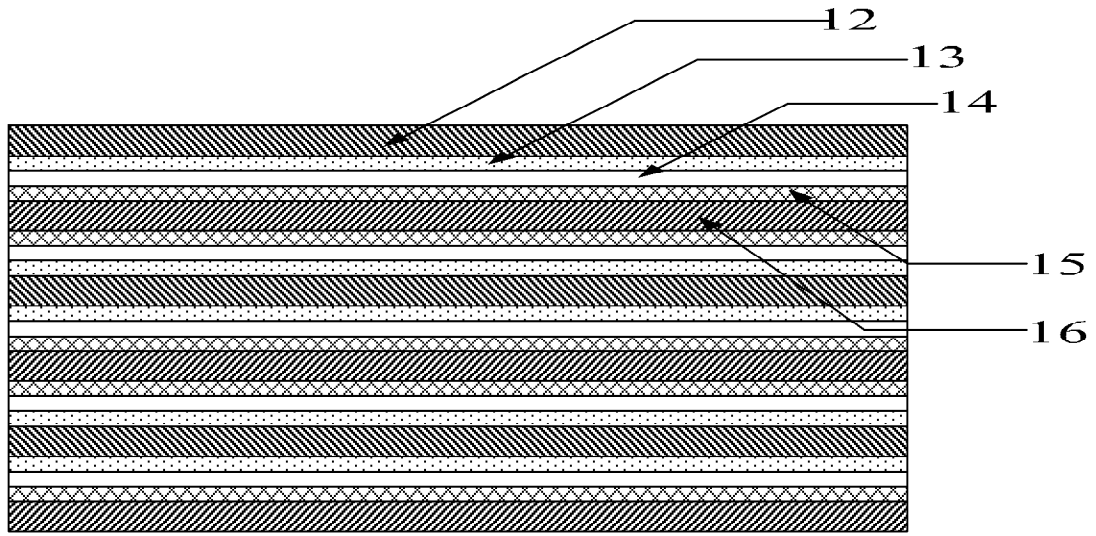


图 4