



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112242538 A

(43)申请公布日 2021.01.19

(21)申请号 201910646172.9

(22)申请日 2019.07.17

(71)申请人 未势能源科技有限公司

地址 201804 上海市嘉定区嘉松北路6655
号12幢B区

(72)发明人 S·高施

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 赵天月

(51)Int.Cl.

H01M 8/0273(2016.01)

H01M 8/1004(2016.01)

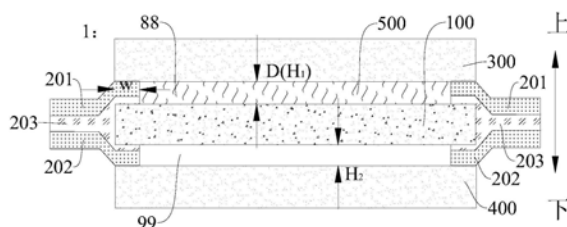
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

燃料电池膜电极组件的封装结构及其制作
方法与应用

(57)摘要

燃料电池膜电极组件的封装结构及其制作
方法与应用。本发明提供了膜电极组件的封装结
构及其制作方法和应用。该封装结构包括膜电极
组件;密封框架,包括封闭环形第一和第二边框,
与膜电极组件外边缘搭接,并通过粘结层连接;
设置在密封框架上表面的第一气体扩散层,与密
封框架和膜电极组件共同限定出第一容纳空间;
设置在密封框架下表面的第二气体扩散层,与密
封框架和膜电极组件共同限定出第二容纳空间;
第三气体扩散层,设置在第一容纳空间和第二容
纳空间的至少之一中,当设置在第一容纳空间
中,至少一部分的厚度与第一容纳空间高度相
同;当设置在第二容纳空间中,至少一部分的厚
度与第二容纳空间高度相同。该封装结构中催化
剂层不易降解,不易短路,膜电极组件两侧不易
发生气体交换,性能较佳。



1. 一种燃料电池膜电极组件的封装结构(1), 其特征在于, 包括:

膜电极组件(100);

密封框架, 所述密封框架包括相对设置的第一边框(201)、第二边框(202)和粘结层(203), 所述第一边框(201)和所述第二边框(202)各自独立地为封闭的环形, 且分别于所述膜电极组件(100)相对的两个表面上与所述膜电极组件(100)的外边缘搭接, 所述第一边框(201)与所述第二边框(202)未与所述膜电极组件(100)搭接的部分通过所述粘结层(203)连接;

第一气体扩散层(300), 所述第一气体扩散层(300)设置在所述密封框架的上表面上, 且与所述密封框架和所述膜电极组件(100)共同限定出第一容纳空间(88);

第二气体扩散层(400), 所述第二气体扩散层(400)设置在所述密封框架的下表面上, 且与所述密封框架和所述膜电极组件(100)共同限定出第二容纳空间(99);

第三气体扩散层(500), 所述第三气体扩散层(500)设置在所述第一容纳空间(88)和所述第二容纳空间(99)中的至少之一中, 且当所述第三气体扩散层(500)设置在所述第一容纳空间(88)中时, 所述第三气体扩散层(500)的至少一部分的厚度(D)与所述第一容纳空间(88)高度(H₁)相同; 当所述第三气体扩散层(500)设置在所述第二容纳空间(99)中时, 所述第三气体扩散层(500)的至少一部分的厚度(D)与所述第二容纳空间(99)高度(H₂)相同。

2. 根据权利要求1所述的封装结构(1), 其特征在于, 所述第三气体扩散层(500)包括第一子扩散层(510)和第二子扩散层(520), 所述第一子扩散层(510)设置在所述第一容纳空间(88)中, 所述第二子扩散层(520)设置在所述第二容纳空间(99)中, 所述第一子扩散层(510)的厚度(D₁)和所述第一容纳空间(88)高度(H₁)相同, 所述第二子扩散层(520)的厚度(D₂)和所述第二容纳空间(99)高度(H₂)相同。

3. 根据权利要求2所述的封装结构, 其特征在于, 满足以下条件的至少之一:

所述第一子扩散层(510)填充满所述第一容纳空间(88);

所述第二子扩散层(520)填充满所述第二容纳空间(99);

所述第一子扩散层(510)与所述第一气体扩散层(300)一体成型;

所述第二子扩散层(520)与所述第二气体扩散层(400)一体成型;

形成所述第一子扩散层(510)和所述第二子扩散层(520)的材料包括碳材料;

形成所述第一气体扩散层(300)和所述第二气体扩散层(400)的材料包括碳材料和金属材料中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的封装结构(1), 其特征在于, 满足以下条件的至少之一:

所述第一边框(201)与所述膜电极组件(100)的外边缘搭接的部分的宽度(w)为1mm~5mm;

所述第二边框(202)与所述膜电极组件(100)的外边缘搭接的部分的宽度(w)为1mm~5mm。

5. 一种制作权利要求1~4中任一项所述的封装结构(1)的方法, 其特征在于, 包括:

将膜电极组件(100)与密封框架的第一边框(201)和第二边框(202)搭接;

在所述密封框架的上表面上形成第一气体扩散层(300);

在所述密封框架的下表面上形成第二气体扩散层(400);

形成第三气体扩散层(500)。

6. 根据权利要求5所述的方法, 其特征在于, 所述第三气体扩散层 (500) 包括第一子扩散层 (510) 和第二子扩散层 (520), 所述第一子扩散层 (510) 和所述第二子扩散层 (520) 满足以下条件的至少之一:

所述第一子扩散层 (510) 是通过以下步骤形成的: 形成封闭环形的盖膜 (50), 并使所述盖膜 (50) 配合设置在所述第一气体扩散层 (300) 的外边缘上; 在未被所述盖膜 (50) 覆盖的所述第一气体扩散层 (300) 的表面上涂覆形成所述第一子扩散层 (510) 的材料; 去除所述盖膜 (50);

所述第二子扩散层 (520) 是通过以下步骤形成的: 形成封闭环形的盖膜 (50), 并使所述盖膜 (50) 配合设置在所述第二气体扩散层 (400) 的外边缘上; 在未被所述盖膜 (50) 覆盖的所述第二气体扩散层 (400) 的表面上涂覆形成所述第二子扩散层 (520) 的材料; 去除所述盖膜 (50)。

7. 根据权利要求5所述的方法, 其特征在于, 所述第三气体扩散层 (500) 包括第一子扩散层 (510) 和第二子扩散层 (520), 所述方法满足以下条件的至少一种:

所述第一气体扩散层 (300) 和所述第一子扩散层 (510) 是通过以下步骤一体成型的: 向具有预定形状的模具中填充形成所述第一气体扩散层 (300) 和所述第一子扩散层 (510) 的材料; 去除所述模具;

所述第二气体扩散层 (400) 和所述第二子扩散层 (520) 是通过以下步骤一体成型的: 向具有预定形状的模具中填充形成所述第二气体扩散层 (400) 和所述第二子扩散层 (520) 的材料; 去除所述模具。

8. 一种燃料电池堆, 其特征在于, 包括:

权利要求1~4中任一项所述的封装结构, 其中, 所述封装结构中密封框架的外边缘超出所述封装结构中第一气体扩散层 (300) 和第二气体扩散层 (400) 的外边缘;

第一极板 (600), 所述第一极板 (600) 设置在所述封装结构的上表面上, 且所述第一极板 (600) 的外边缘超出所述第一气体扩散层 (300) 和所述第二气体扩散层 (400) 的外边缘;

第二极板 (700), 所述第二极板 (700) 设置在所述封装结构的下表面上, 且所述第二极板 (700) 的外边缘超出所述第一气体扩散层 (300) 和所述第二气体扩散层 (400) 的外边缘;

密封件 (800), 所述密封件 (800) 设置在所述密封框架的外边缘与所述第一极板 (600) 和所述第二极板 (700) 的外边缘之间, 用于密封所述燃料电池堆。

9. 一种燃料电池系统, 其特征在于, 包括权利要求8所述的燃料电池堆。

10. 一种电动汽车, 其特征在于, 包括权利要求9所述的燃料电池系统。

燃料电池膜电极组件的封装结构及其制作方法与应用

技术领域

[0001] 本发明涉及材料技术领域,特别涉及燃料电池膜电极组件的封装结构及其制作方法、燃料电池堆、燃料电池系统和电动汽车。

背景技术

[0002] 在相关技术中,燃料电池利用燃料与氧化化学反应生成水,产生电能。为此,燃料电池作为核心组成部分包含膜电极组件(MEA-membrane electrode assembly),它由质子交换膜和在膜两侧各设置一个的电极(阳极和阴极)组成。此外,可以在膜电极组件两侧,在电极背对质子交换膜的那一侧,设置气体扩散层(GDL, Gas Diffusion layer)。通常燃料电池由多个排列成堆叠的MEA构成,它们的电功率累加。在燃料电池工作时,燃料,尤其氢 H_2 或含氢的气体混合物输入阳极,在那里发生电化学反应由 H_2 成为 H^+ ,并将电子输出。通过将反应侧彼此气密隔离并电绝缘的电解质或隔膜,实时将质子 H^+ (吸水或无水地)从阳极侧输入阴极侧。阳极提供的电子通过外电路引入阴极。向阴极输送氧或含氧的气体混合物,从而在接收电子的情况下发生由 O_2 成为 O^{2-} 的反应。与此同时,在阴极侧这些氧离子与通过质子交换膜输送的质子反应生成水。通过将化学能直接转换为电能,与其它发电设备相比,无需经过热机过程,因而不受卡诺循环的限制,能达到更高的效率。

[0003] 质子交换膜通常很薄,很容易被刺破,因此,在膜电极组件的外边缘通常会设置有密封框架用于保护膜电极组件中的质子交换膜,该密封框架通常是由聚合物材料形成的。然而,在设置该密封框架以后,会对燃料电池中的电化学反应产生一定的阻力,也不利于其他结构的压缩堆叠,严重时甚至会导致气体扩散层发生断裂,最终严重影响燃料电池的电化学性能。

[0004] 因而,目前的燃料电池的性能仍然有待提升。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明旨在提出一种结构简单、稳定、膜电极组件边缘处的催化剂层不易降解、不易发生短路、在膜电极组件两侧不易发生气体交换、气体扩散层在制作过程中不易损坏、不会出现间隙而导致形成的燃料电池在使用时气体流通受阻,可使燃料电池的使用寿命长、或者性能好的燃料电池膜电极组件的封装结构。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种燃料电池膜电极组件的封装结构。该封装结构包括:膜电极组件;密封框架,所述密封框架包括相对设置的第一边框、第二边框和粘结层,所述第一边框和所述第二边框各自独立地为封闭的环形,且分别于所述膜电极组件相对的两个表面上与所述膜电极组件的外边缘搭接,所述第一边框与所述第二边框未与所述膜电极组件搭接的部分通过所述粘结层连接;第一气体扩散层,所述第一气体扩散层设置在所述密封框架的上表面上,且与所述密封框架和所述膜电极组件共同限定出第一容纳空间;第二气体扩散层,所述第二气体扩散层设置在所述密封框架的下表面上,且与所述密封框架和所述膜电极组件共同限定

出第二容纳空间；第三气体扩散层，所述第三气体扩散层设置在所述第一容纳空间和所述第二容纳空间中的至少之一中，且当所述第三气体扩散层设置在所述第一容纳空间中时，所述第三气体扩散层的至少一部分的厚度与所述第一容纳空间高度相同；当所述第三气体扩散层设置在所述第二容纳空间中时，所述第三气体扩散层的至少一部分的厚度与所述第二容纳空间高度相同。

[0008] 进一步地，所述第三气体扩散层包括第一子扩散层和第二子扩散层，所述第一子扩散层设置在所述第一容纳空间中，所述第二子扩散层设置在所述第二容纳空间中，所述第一子扩散层的厚度和所述第一容纳空间高度相同，所述第二子扩散层的厚度和所述第二容纳空间高度相同。

[0009] 进一步地，满足以下条件的至少之一：所述第一子扩散层填满所述第一容纳空间；所述第二子扩散层填满所述第二容纳空间；所述第一子扩散层与所述第一气体扩散层一体成型；所述第二子扩散层与所述第二气体扩散层一体成型；形成所述第一子扩散层和所述第二子扩散层的材料包括碳材料；形成所述第一气体扩散层和所述第二气体扩散层的材料包括碳材料和金属材料中的至少一种。

[0010] 进一步地，满足以下条件的至少之一：所述第一边框与所述膜电极组件的外边缘搭接的部分的宽度为1mm~5mm；所述第二边框与所述膜电极组件的外边缘搭接的部分的宽度为1mm~5mm。

[0011] 相对于现有技术，本发明所述的封装结构具有以下优势：

[0012] 由于该封装结构具有第三气体扩散层，因此其在制作时的堆叠压缩的过程中，气体扩散层的边缘处与密封框架的边缘处相接触的部分不会产生过大的应力，从而在膜电极组件的边缘处的催化剂层不易降解，膜电极组件不易发生短路，在膜电极组件两侧不易发生气体交换；且气体扩散层在制作过程中不易发生损坏，且该封装结构的结构简单、稳定，在封装结构中不会出现间隙而导致形成的燃料电池在使用时气体流通受阻，进而使得燃料电池的使用寿命长、性能好。

[0013] 本发明的另一目的在于提出一种制作前面所述的封装结构的方法。

[0014] 为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

[0015] 一种制作前面所述的封装结构的方法。该方法包括将膜电极组件与密封框架的第一边框和第二边框搭接；在所述密封框架的上表面上形成第一气体扩散层；在所述密封框架的下表面上形成第二气体扩散层；形成第三气体扩散层。

[0016] 进一步的，所述第三气体扩散层包括第一子扩散层和第二子扩散层，所述第一子扩散层和所述第二子扩散层满足以下条件的至少之一：所述第一子扩散层是通过以下步骤形成的：形成封闭环形的盖膜，并使所述盖膜配合设置在所述第一气体扩散层的外边缘上；在未被所述盖膜覆盖的所述第一气体扩散层的表面上涂覆形成所述第一子扩散层的材料；去除所述盖膜；所述第二子扩散层是通过以下步骤形成的：形成封闭环形的盖膜，并使所述盖膜配合设置在所述第二气体扩散层的外边缘上；在未被所述盖膜覆盖的所述第二气体扩散层的表面上涂覆形成所述第二子扩散层的材料；去除所述盖膜。

[0017] 进一步的，所述第三气体扩散层包括第一子扩散层和第二子扩散层，所述方法满足以下条件的至少一种：所述第一气体扩散层和所述第一子扩散层是通过以下步骤一体成型的：向具有预定形状的模具中填充形成所述第一气体扩散层和所述第一子扩散层的材

料；去除所述模具；所述第二气体扩散层和所述第二子扩散层是通过以下步骤一体成型的：向具有预定形状的模具中填充形成所述第二气体扩散层和所述第二子扩散层的材料；去除所述模具。

[0018] 相对于现有技术，本发明所述的方法具有以下优势：

[0019] 该方法操作简单、方便，容易实现，易于工业化生产，可以有效制作得到前面所述的封装结构，且制作得到的封装结构简单、稳定，膜电机组件边缘处的催化剂层不易降解，不易发生短路，在膜电机组件两侧不易发生气体交换，气体扩散层在制作过程中不易损坏，从而在封装结构中不会出现间隙而导致形成的燃料电池在使用时气体流通受阻，进而使得燃料电池的使用寿命长、性能好。

[0020] 本发明的另一目的在于提出一种燃料电池堆。

[0021] 为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

[0022] 一种燃料电池堆。该燃料电池堆包括：前面所述的封装结构，其中，所述封装结构中密封框架的外边缘超出所述封装结构中第一气体扩散层和第二气体扩散层的外边缘；第一极板，所述第一极板设置在所述封装结构的上表面上，且所述第一极板的外边缘超出所述第一气体扩散层和所述第二气体扩散层的外边缘；第二极板，所述第二极板设置在所述封装结构的下表面上，且所述第二极板的外边缘超出所述第一气体扩散层和所述第二气体扩散层的外边缘；密封件，所述密封件设置在所述密封框架的外边缘与所述第一极板和所述第二极板的外边缘之间，用于密封所述燃料电池堆。

[0023] 相对于现有技术，本发明所述的方法具有以下优势：

[0024] 该燃料电池堆由于包括前面所述的封装结构，因此其在制作时的堆叠压缩的过程中，气体扩散层的边缘处与密封框架的边缘处相接触的部分不会产生过大的应力，从而在膜电机组件的边缘处的催化剂层不易降解，膜电机组件不易发生短路，在膜电机组件两侧不易发生气体交换；且气体扩散层在制作过程中不易发生损坏，其中不会出现间隙而导致在使用时气体流通受阻，进而使得其使用寿命长、性能好。

[0025] 本发明的另一目的在于提出一种燃料电池系统。

[0026] 为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

[0027] 一种燃料电池系统。该燃料电池系统包括前面所述的燃料电池堆。

[0028] 相对于现有技术，本发明所述的方法具有以下优势：

[0029] 该燃料电池系统由于包括前面所述的燃料电池堆，因此其使用寿命长、性能好，且具有前面所述的燃料电池堆的所有特征和优点，在此不再过多赘述。

[0030] 本发明的另一目的在于提出一种电动汽车。

[0031] 为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

[0032] 一种电动汽车。该电动汽车包括前面所述的燃料电池系统。

[0033] 相对于现有技术，本发明所述的方法具有以下优势：

[0034] 该电动汽车由于包括前面所述的燃料电池系统，因此其驱动力强，商业前景好，且具有前面所述的燃料电池堆的所有特征和优点，在此不再过多赘述。

附图说明

[0035] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实

施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

- [0036] 图1为相关技术中燃料电池膜电极组件的封装结构的剖面结构示意图;
- [0037] 图2为本发明实施例所述的燃料电池膜电极组件的封装结构的剖面结构示意图;
- [0038] 图3为本发明实施例所述的燃料电池膜电极组件的封装结构的剖面结构示意图;
- [0039] 图4为本发明实施例所述的燃料电池膜电极组件的封装结构的剖面结构示意图;
- [0040] 图5为本发明实施例所述的制作封装结构的方法的流程示意图。
- [0041] 图6为本发明实施例所述的制作第一子扩散层的步骤的流程示意图。
- [0042] 图7a、图7b和图7c为本发明实施例所述的制作第一子扩散层的步骤的流程示意图。
- [0043] 图8为本发明实施例所述的制作第一气体扩散层和第一子扩散层的步骤的流程示意图。
- [0044] 图9为本发明实施例所述的燃料电池堆的剖面结构示意图。
- [0045] 附图标记说明:
- [0046] 1、1'-封装结构,10、100-膜电极组件,11-质子交换膜,12-电极层,20-气体扩散层,30-边框,40、203-粘结层,88-第一容纳空间,99-第二容纳空间,201-第一边框,202-第二边框,300-第一气体扩散层,400-第二气体扩散层,499-形成第三气体扩散层的材料,500-第三气体扩散层,510-第一子扩散层,520-第二子扩散层,600-第一极板,700-第二极板,800-密封件

具体实施方式

[0047] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0048] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0049] 本发明是基于发明人的以下发现而完成的:

[0050] 在相关技术中,参照图1,燃料电池膜电极组件的封装结构1'包括膜电极组件10,该膜电极组件10包括质子交换膜11、以及电极层12;气体扩散层20;密封框架,密封框架包括边框30和粘结层40。然而,相关技术中的燃料电池膜电极组件的封装结构1'在制作形成燃料电池产品的堆叠压缩过程中,该封装结构会受到外界的压力,其中,在气体扩散层20的边缘处与密封框架的边缘处相接触的台阶型的部分(如图1中的虚线圆圈所示出的部分),会产生较大的应力,从而导致膜电极组件10边缘处的催化剂层易降解,膜电极组件较易发生短路,导致在膜电极组件两侧较易发生气体交换;而且,在封装结构1'中,膜电极组件10与气体扩散层20之间存在间隙,会导致气体扩散层在制作过程中容易发生损坏,从而封装结构在形成燃料电池以后,使用时气体的流通较易受阻,进而使得由该燃料电池膜电极组件的封装结构在组装成燃料电池以后,其使用寿命较短且性能较差。

[0051] 在本发明的一个方面,本发明提供了一种燃料电池膜电极组件的封装结构。根据本发明的实施例,参照图2,该封装结构1包括:膜电极组件100;所述密封框架包括相对设置的第一边框201、第二边框202和粘结层203,所述第一边框201和所述第二边框202各自独立地为封闭的环形,且分别于所述膜电极组件100相对的两个表面上与所述膜电极组件100的外边缘搭接,所述第一边框201与所述第二边框202未与所述膜电极组件100搭接的部分通

过所述粘结层203连接；第一气体扩散层300，所述第一气体扩散层300设置在所述密封框架的上表面上，且与所述密封框架和所述膜电极组件100共同限定出第一容纳空间88；第二气体扩散层400，所述第二气体扩散层400设置在所述密封框架的下表面上，且与所述密封框架和所述膜电极组件100共同限定出第二容纳空间99；第三气体扩散层500，所述第三气体扩散层500设置在所述第一容纳空间88和所述第二容纳空间99中的至少之一中，且当所述第三气体扩散层500设置在所述第一容纳空间88中时，所述第三气体扩散层500的至少一部分的厚度D与所述第一容纳空间88高度 H_1 相同；当所述第三气体扩散层500设置在所述第二容纳空间99中时，所述第三气体扩散层500的至少一部分的厚度D与所述第二容纳空间99高度 H_2 相同。发明人发现，该封装结构1的结构简单、稳定，膜电极组件100边缘处的催化剂层不易降解，不易发生短路，在膜电极组件100两侧不易发生气体交换，气体扩散层在制作过程中不易损坏，从而在封装结构1中不会出现间隙而导致形成的燃料电池在使用时气体流通受阻，进而使得燃料电池的使用寿命长、性能好。

[0052] 根据本发明的实施例，本发明所述的封装结构中的膜电极组件100，可以具体包括质子交换膜以及电极层，其中，电极层可以包括阴极和阳极，其设置位置和方式均为常规膜电极组件中的设置位置和方式，在此不再过多赘述。

[0053] 根据本发明的实施例，本领域技术人员可以理解，在膜电极组件100中，质子交换膜与电极层之间具有催化剂层，所述催化剂层的面积与质子交换膜和电极层相同。

[0054] 根据本发明的实施例，形成第一边框和第二边框的材料可以包括聚酯、氟聚合物、聚碳酸酯薄膜等；形成粘结层的材料可以包括热塑性材料，例如改性聚醚、聚酯、聚酰胺、聚乙烯等。由此，材料来源广泛、易得，且成本较低。

[0055] 根据本发明的实施例，本领域技术人员可以理解，所述第一气体扩散层300、所述第二气体扩散层400以及所述第三气体扩散层中的至少之一500具有微孔，以便于在组装成燃料电池以后，使得燃料电池中的作为燃料的气体进行扩散，在此不再过多赘述。

[0056] 根据本发明的实施例，参照图3，所述第三气体扩散层包括第一子扩散层510和第二子扩散层520，所述第一子扩散层510设置在所述第一容纳空间88中，所述第二子扩散层520设置在所述第二容纳空间99中，所述第一子扩散层510的厚度 D_1 和所述第一容纳空间88高度 H_1 相同，所述第二子扩散层520的厚度 D_2 和所述第二容纳空间99高度 H_2 相同。由此，由于在膜电极组件100的两侧均设置有第三气体扩散层，因而膜电极组件100边缘处的催化剂层进一步不易降解，进一步不易发生短路，在膜电极组件100两侧进一步不易发生气体交换，气体扩散层在制作过程中进一步不易损坏，从而在封装结构1中进一步不会出现间隙而导致形成的燃料电池在使用时气体流通受阻，进而使得燃料电池的使用寿命进一步增长、性能进一步变好。

[0057] 根据本发明的实施例，参照图2和图3，所述第一子扩散层510填满所述第一容纳空间88，所述第二子扩散层520填满所述第二容纳空间99。由此，由于第一子扩散层510和第二子扩散层520与密封框架的周长完全匹配，因此可以很容易地将第一子扩散层510和第二子扩散层520与膜电极组件100和密封框架组装在一起，提高了制作公差，防止在组装以后部件与部件之间出现间隙而导致该封装结构制作成燃料电池后的使用性能不佳。

[0058] 在本发明的另一些实施例中，参照图4，所述第一子扩散层510与所述第一气体扩散层300一体成型；所述第二子扩散层520与所述第二气体扩散层400一体成型。由此，该封

装结构更加稳定,且制作工艺较为简单、步骤较少,其结构更加稳定可以使得膜电极组件100边缘处的催化剂层进一步不易降解,进一步不易发生短路,在膜电极组件100两侧进一步不易发生气体交换,气体扩散层在制作过程中进一步不易损坏,从而在封装结构1中进一步不会出现间隙而导致形成的燃料电池在使用时气体流通受阻,进而使得燃料电池的使用寿命进一步增长、性能进一步变好。

[0059] 根据本发明的实施例,形成所述第一子扩散层510和所述第二子扩散层520的材料可以包括碳材料;形成所述第一气体扩散层300和所述第二气体扩散层400的材料包括碳材料和金属材料中的至少一种。由此,材料来源广泛,易得,成本较低,且采用上述材料形成的气体扩散层,在膜电极组件两侧不易发生气体交换,气体扩散层在制作过程中不易损坏,从而在封装结构中不会出现间隙而导致形成的燃料电池在使用时气体流通受阻,进而使得燃料电池的使用寿命长、性能好。

[0060] 根据本发明的实施例,参照图2,所述第一边框与所述膜电极组件的外边缘搭接的部分的宽度 w 可以为1mm~5mm;另外,所述第二边框与所述膜电极组件的外边缘搭接的部分的宽度(w)也可以为1mm~5mm。在本发明的一些实施例中,所述第一边框与所述膜电极组件的外边缘搭接的部分的宽度可以具体为1mm、2mm、3mm、4mm或者5mm等;所述第二边框与所述膜电极组件的外边缘搭接的部分的宽度 w 也可以具体为1mm、2mm、3mm、4mm或者5mm等。由此,膜电极组件100边缘处的催化剂层进一步不易降解,进一步不易发生短路,在膜电极组件100两侧进一步不易发生气体交换,气体扩散层在制作过程中进一步不易损坏,从而在封装结构1中进一步不会出现间隙而导致形成的燃料电池在使用时气体流通受阻,进而使得燃料电池的使用寿命进一步增长、性能进一步变好。

[0061] 在本发明的另一个方面,本发明提供了一种制作前面所述的封装结构的方法。根据本发明的实施例,参照图5,该方法包括以下步骤:

[0062] S100:将膜电极组件与密封框架的第一边框和第二边框搭接。

[0063] 根据本发明的实施例,将膜电极组件与密封框架的第一边框和第二边框搭接的具体方式可以为常规方式,在此不再过多赘述。

[0064] S200:在所述密封框架的上表面上形成第一气体扩散层。

[0065] 根据本发明的实施例,在所述密封框架的上表面上形成第一气体扩散层的具体方式可以为常规在所述密封框架的上表面上形成第一气体扩散层的方式,在此不再过多赘述。

[0066] S300:在所述密封框架的下表面上形成第二气体扩散层。

[0067] 根据本发明的实施例,在所述密封框架的下表面上形成第二气体扩散层的具体方式可以为常规在所述密封框架的下表面上形成第二气体扩散层的方式,在此不再过多赘述。

[0068] S400:形成第三气体扩散层。

[0069] 根据本发明的实施例,所述第三气体扩散层包括第一子扩散层和第二子扩散层,参照图6和图7a、图7b、图7c,所述第一子扩散层可以通过以下步骤形成的:

[0070] S10:形成封闭环形的盖膜50,并使所述盖膜50配合设置在所述第一气体扩散层300的外边缘上(结构示意图参照图7a)。

[0071] S20:在未被所述盖膜50覆盖的所述第一气体扩散层的表面上涂覆形成所述第一

子扩散层的材料499(结构示意图参照图7b)。

[0072] 根据本发明的实施例,具体地,当形成所述第一子扩散层的材料499为碳材料时,涂覆形成所述第一子扩散层的材料499的步骤可以通过涂覆机涂覆油墨并进行干燥处理,以便得到第一子扩散层。由此,操作简单、方便,容易实现,易于工业化生产。

[0073] S30:去除所述盖膜(结构示意图参照图7c)。

[0074] 根据本发明的实施例,去除所述盖膜后,得到所述第一子扩散层500。由此,操作简单、方便,容易实现,易于工业化生产。

[0075] 在本发明的另一些实施例中,所述第三气体扩散层包括第一子扩散层和第二子扩散层,参照图8,所述第一气体扩散层和所述第二子扩散层是通过以下步骤一体成型的:

[0076] S1:向具有预定形状的模具中填充形成所述第一气体扩散层和所述第一子扩散层的材料。

[0077] S2:去除所述模具。

[0078] 根据本发明的实施例,所述第二子扩散层形成的步骤与所述第一子扩散层形成的步骤可以相同,在此不再过多赘述。

[0079] 在本发明的又一个方面,本发明提供了一种燃料电池堆。根据本发明的实施例,参照图9,该燃料电池堆包括:前面所述的封装结构,其中,所述封装结构中密封框架的外边缘超出所述封装结构中第一气体扩散层300和第二气体扩散层400的外边缘;第一极板600,所述第一极板600设置在所述封装结构的上表面上,且所述第一极板600的外边缘超出所述第一气体扩散层300和所述第二气体扩散层400的外边缘;第二极板700,所述第二极板700设置在所述封装结构的下表面上,且所述第二极板700的外边缘超出所述第一气体扩散层300和所述第二气体扩散层400的外边缘;密封件800,所述密封件800设置在所述密封框架的外边缘与所述第一极板600和所述第二极板700的外边缘之间,用于密封所述燃料电池堆。发明人发现,该燃料电池堆中不会出现间隙而导致在使用时气体流通受阻,进而使得其使用寿命长、性能好。

[0080] 根据本发明的实施例,除前面所述结构外,该燃料电池堆还包括常规燃料电池堆的结构和部件,在此不再过多赘述。

[0081] 在本发明的再一个方面,本发明提供了一种燃料电池系统。根据本发明的实施例,该燃料电池系统包括前面所述的燃料电池堆。发明人发现,该燃料电池系统的使用寿命长、性能好。

[0082] 根据本发明的实施例,除前面所述结构外,该燃料电池系统还包括常规燃料电池系统的结构和部件,例如压缩机、冷却器、以及换热器等,在此不再过多赘述。

[0083] 在本发明的再一个方面,本发明提供了一种电动汽车。根据本发明的实施例,该电动汽车包括前面所述的燃料电池系统。发明人发现,该电动汽车的驱动力强,商业前景好。

[0084] 根据本发明的实施例,除前面所述结构外,该电动汽车还包括常规电动汽车的结构和部件,例如电力调节器、动力调节系统等,在此不再过多赘述。

[0085] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

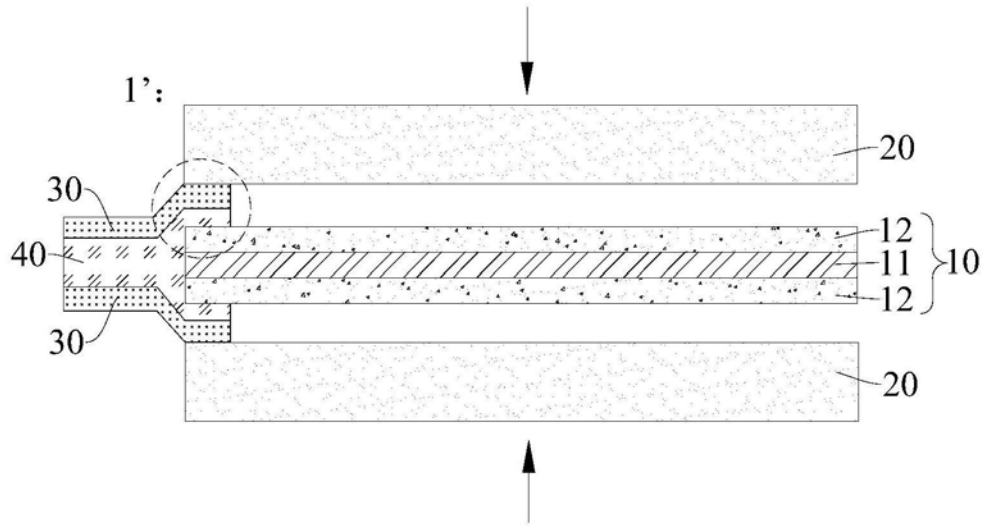


图1

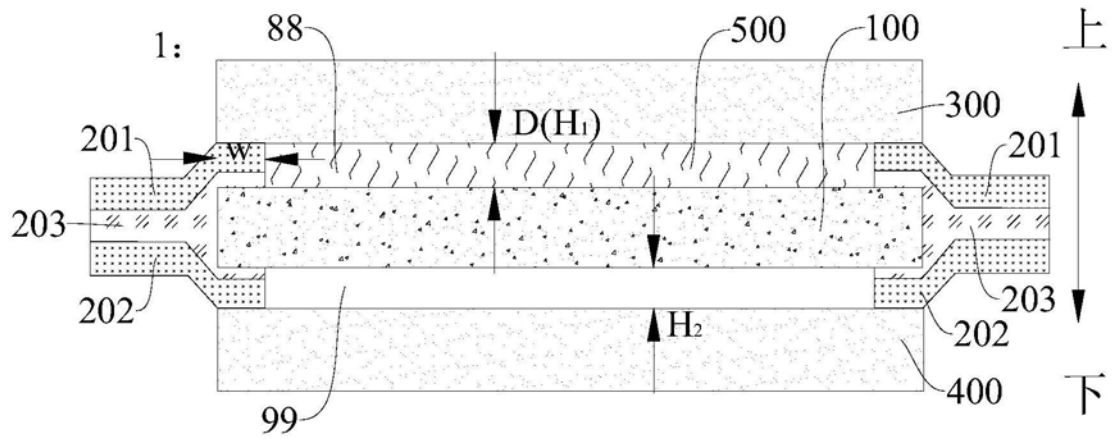


图2

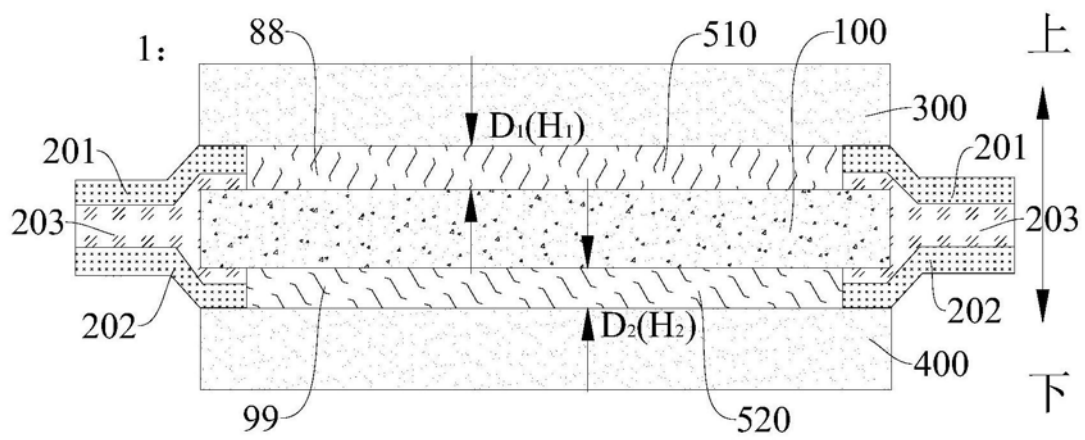


图3

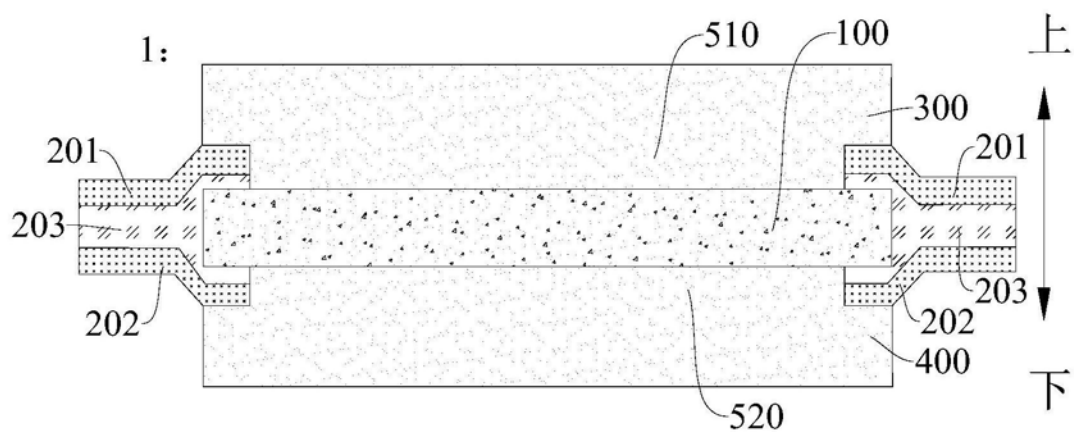


图4

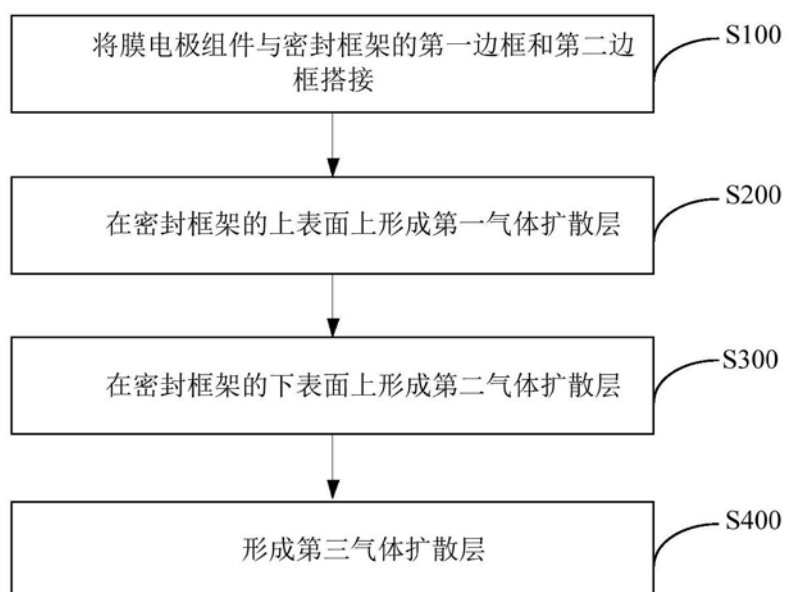


图5

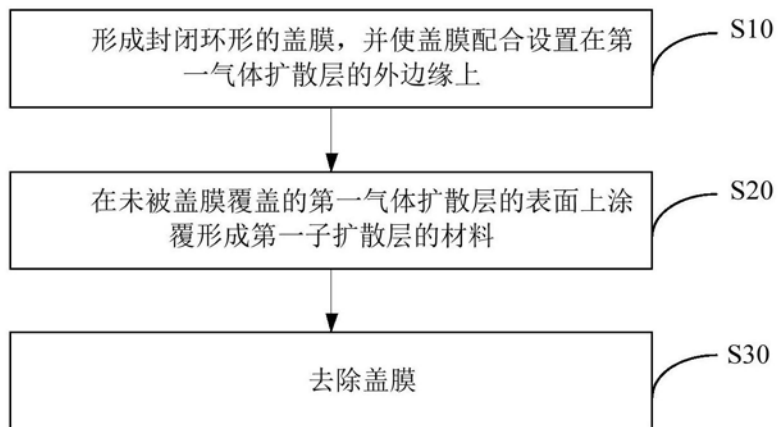


图6



图7a

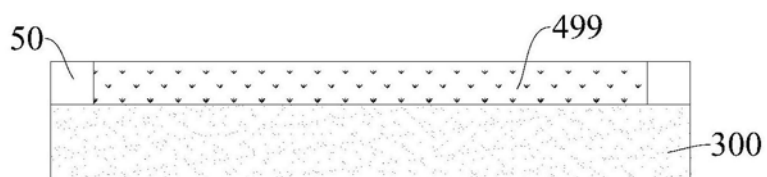


图7b

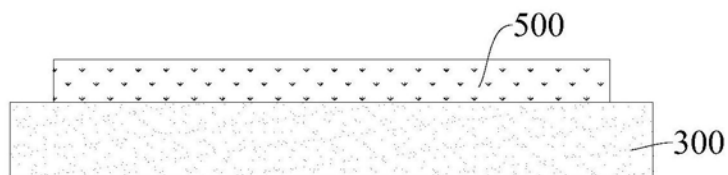


图7c

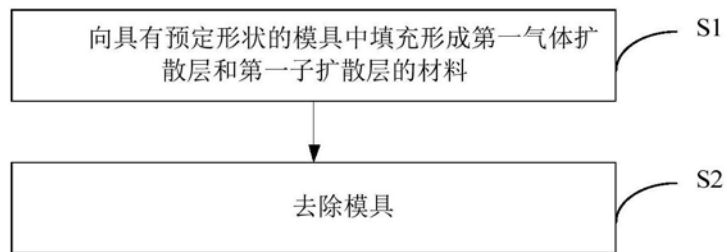


图8

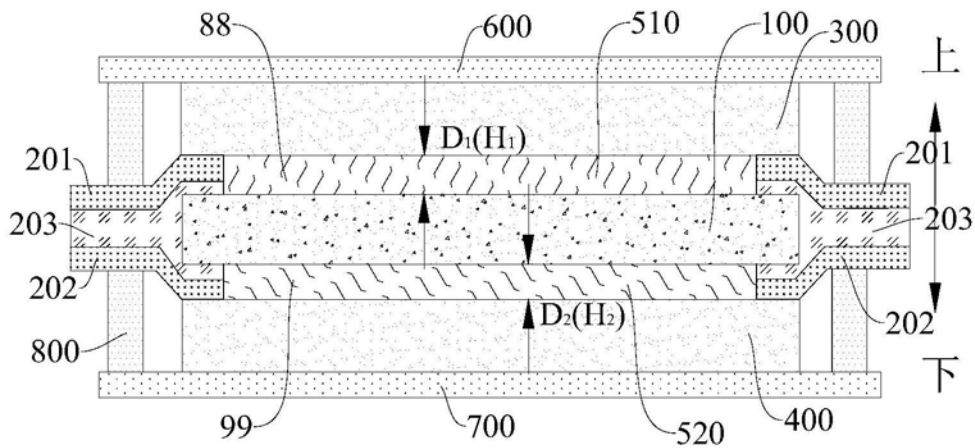


图9