



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107658488 B

(45)授权公告日 2020.03.06

(21)申请号 201710584736.1

(22)申请日 2017.07.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107658488 A

(43)申请公布日 2018.02.02

(30)优先权数据

2016-145916 2016.07.26 JP

(73)专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

专利权人 丰田合成株式会社

大丰工业株式会社

(72)发明人 清水达彦 滨田仁 德增辰弥

太田忠伸 中村祥宜

(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 李洋 青炜

(51)Int.Cl.

H01M 8/24(2016.01)

H01M 8/249(2016.01)

(56)对比文件

CN 1233081 A, 1999.10.27,

CN 101855763 A, 2010.10.06,

CN 105576166 A, 2016.05.11,

审查员 尹朝丽

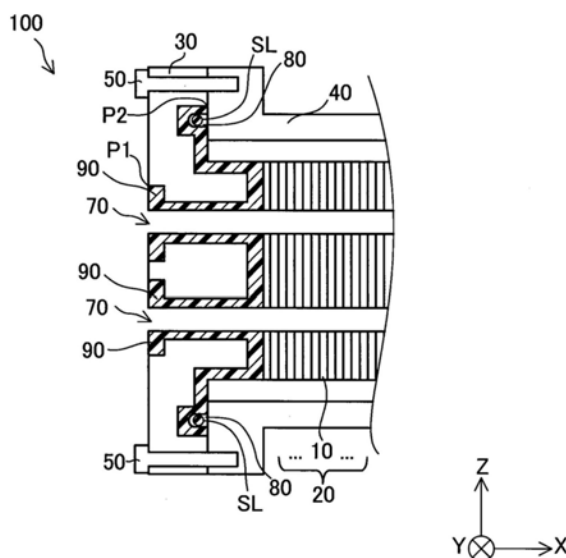
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

燃料电池组

(57)摘要

本发明提供一种燃料电池组,其抑制水向燃料电池组的壳体内浸入。该燃料电池组具备:层叠体,其包括被层叠的多个单电池;端板,其相对于层叠体配置于多个单电池的层叠方向的外侧,并形成有在层叠方向贯通的流体流路孔;以及壳体,其收容层叠体,端板覆盖层叠体的层叠方向的端面 and 壳体的层叠方向的端面,并被紧固于壳体的端面,在端板与壳体的彼此相对的两个面中的至少一个面形成有收容槽,该收容槽收容用于密封端板和壳体的密封部件,端板具有连续覆盖流体流路孔的内周壁面、与层叠体相对的面、以及收容槽的外周侧端部的树脂层。



1. 一种燃料电池组,其中,具备:

层叠体,其包括被层叠的多个单电池;

端板,其相对于所述层叠体配置于所述多个单电池的层叠方向的外侧,并形成有在所述层叠方向贯通的流体流路孔,该端板由金属形成;以及

壳体,其收容所述层叠体,

所述端板覆盖所述层叠体的所述层叠方向的端面 and 所述壳体的所述层叠方向的端面,并被紧固于所述壳体的所述端面,

在所述端板与所述壳体的彼此相对的两个面中的至少一个面形成有收容槽,该收容槽收容用于密封所述端板和所述壳体的密封部件,

所述端板具有连续覆盖所述流体流路孔的内周壁面、与所述层叠体相对的面、以及所述收容槽的外周侧端部的树脂层。

## 燃料电池组

### 技术领域

[0001] 本发明涉及燃料电池组。

### 背景技术

[0002] 提出有如下技术方案(参照专利文献1),即在具有通过一对端子板和一对端板来夹持多个单电池的层叠体的层叠方向的两端的结构燃料电池组的内部,与层叠方向平行地形成有多个歧管,上述多个歧管用于向各单电池供给反应气体、从各单电池排出废气、以及针对各单电池供给及排出冷却介质。在至少一个端板形成有与燃料电池组内部的多个歧管连通的多个贯通孔。通常,由于端板由铝合金等金属形成,所以为了抑制由反应气体、冷却介质等所导致的绝缘性、防腐性的降低,而利用树脂层来分别覆盖端板与终端的接触面、形成于端板的贯通孔的内周壁。

[0003] 燃料电池组有时具有将单电池的层叠体收容于壳体的结构。在该情况下,壳体整体的端面与收容于壳体的层叠体的端面由端板所覆盖,且壳体的外缘周边与端板由螺栓等所紧固。此时,为了确保端板与壳体的接触面的气密性以及水密性,在端板与壳体的接触面之间配置垫圈等密封部件。

[0004] 专利文献1:日本特开2015-8086号公报

[0005] 因覆盖形成于端板的贯通孔的内周壁等的树脂层与端板的热膨胀率的不同,通过反复进行燃料电池的运转,而可能在树脂层与端板之间产生间隙。因此,存在水从端板与壳体的接触面中未配置上述的密封部件的部分、端板中未被树脂层覆盖的部分、树脂层的外周边部向壳体内部浸入的担忧。因此,寻求一种抑制水在端板与壳体的接触面向壳体内部浸入的技术。

### 发明内容

[0006] 本发明是为了解决上述课题的至少一部分而完成的,能够作为以下的方式来实现。

[0007] (1) 根据本发明的一实施方式,提供一种燃料电池组。该燃料电池组具备:层叠体,其包括被层叠的多个单电池;端板,其相对于上述层叠体配置于上述多个单电池的层叠方向的外侧,并形成有在上述层叠方向贯通的流体流路孔;以及壳体,其收容上述层叠体,上述端板覆盖上述层叠体的上述层叠方向的端面和上述壳体的上述层叠方向的端面,并被紧固于上述壳体的上述端面,在上述端板与上述壳体的彼此相对的两个面中的至少一个面形成有收容槽,该收容槽收容用于密封上述端板和上述壳体的密封部件,上述端板具有连续覆盖上述流体流路孔的内周壁面、与上述层叠体相对的面、以及上述收容槽的外周侧端部的树脂层。

[0008] 根据该方式的燃料电池组,由于在端板形成有连续覆盖流体流路孔的内周壁面、端板与层叠体相对的面、以及收容槽的外周侧端部的树脂层,所以即使因热膨胀率的不同而导致在树脂层与端板之间产生间隙且在上述间隙浸入了水,水也只能到达收容槽的外周

侧端部,而向比收容槽更靠内侧的浸入由收容于收容槽的密封部件所抑制。因此,能够抑制水在端板与壳体的接触面向壳体内部浸入。

[0009] 本发明能够通过各种方式来实现。例如在具备燃料电池组的燃料电池系统、具备该燃料电池系统的车辆等方式中也能够实现。

## 附图说明

[0010] 图1是表示本发明的一个实施方式中的燃料电池组的简要结构的剖视图。

[0011] 图2是放大表示第一端板的结构的剖视图。

[0012] 图3是放大表示作为比较例的燃料电池组中的第一端板的结构的剖视图。

[0013] 图4是放大表示作为第二实施方式的燃料电池组中的第一端板的结构的剖视图。

[0014] 附图标记说明:

[0015] 10…单电池;20…层叠体;30、30a、530…第一端板;31…第二端板;40、40a…壳体;50…螺栓;70…流体流路孔;80、80a…收容槽;90、90a、590…树脂层;100、100a、500…燃料电池组;P1、P2、P11、P12…端部;SL…密封部件。

## 具体实施方式

[0016] A. 第一实施方式:

[0017] A1. 燃料电池组的结构:

[0018] 图1是表示本发明的一个实施方式中的燃料电池组的简要结构的剖视图。在图1中示出燃料电池组100的沿层叠方向的截面。在图1中,分别设定为Z轴与垂直方向平行,X轴及Y轴与水平方向平行。+Z方向相当于垂直上方,-Z方向相当于垂直下方。层叠方向与X轴平行。

[0019] 燃料电池组100具备层叠体20、第一端板30、第二端板31、壳体40以及多个螺栓50。层叠体20构成为包括沿层叠方向被层叠的多个单电池10。具体而言,层叠体20具备多个单电池10、未图示的端子板、以及未图示的绝缘体。各单电池10是固体高分子型燃料电池,通过使用向隔着固体高分子电解质膜而设置的阳极侧催化剂电极层以及阴极侧催化剂电极层供给的反应气体的电化学反应来产生电力。在各单电池10中的各极的催化剂电极层的外侧例如配置有由碳纸(carbon paper)以及碳布(carbon cloth)等碳多孔质体形成的气体扩散层。另外,在各极的气体扩散层的外侧配置有具有导电性的隔板(separator)。在燃料电池组100的内部与层叠方向平行地形成有多个歧管,上述多个歧管用于相对于各单电池10供给反应气体、从各单电池10排出废气、以及针对各单电池10供给及排出冷却介质。

[0020] 第一端板30相对于层叠体20的层叠方向的两个端面中的一个端面位于层叠方向的外侧(-X方向)。更具体而言,在单电池10的-X方向侧的端面接触配置有未图示的端子板,第一端板30经由未图示的绝缘体而相对于上述端子板配置于层叠方向的外侧。

[0021] 第一端板30是板状的部件,在本实施方式中由铝合金形成。此外,也可以代替铝合金而由钛合金、不锈钢等任意的金属来形成。第一端板30的俯视形状为大致矩形,其面积大于层叠体20的沿层叠方向的端面的俯视形状的面积。第一端板30与第二端板31一同以规定的压力夹持层叠体20。而且,通过用螺栓50紧固第一端板30和壳体40来保持层叠体20的层叠状态。在第一端板30形成有在厚度方向(层叠方向)贯通的多个贯通孔。上述多个贯通孔

作为与形成于层叠体20的内部的多个歧管连通的流体流路孔发挥作用。具体而言,作为用于向层叠体20供给反应气体以及冷却介质、从层叠体20排出废气以及冷却介质的气体流路、流体流路孔(后述的流体流路孔70)发挥作用。

[0022] 第二端板31相对于层叠体20的层叠方向的两个端面中的、与配置有第一端板30一侧相反一侧的端面位于层叠方向的外侧(+X方向)。与上述第一端板30同样,在单电池10的另一个端面接触配置有端子板,第二端板31经由绝缘体而相对于上述端子板配置于层叠方向的外侧。第二端板31具有与第一端板30相同的形状,并由与第一端板30相同的材料构成。在沿X轴向观察时,第二端板31小于第一端板30。

[0023] 壳体40具有在-X方向的端部形成有开口的筒状的外观形状。在壳体40的内侧收容有层叠体20和第二端板31。如图所示,第一端板30以自身的+X方向的端面分别覆盖层叠体20的-X方向的端面、和壳体40的-X方向的端面的方式配置,并通过螺栓50与壳体40的外缘周边紧固。壳体40具有优良的防水性能、防尘性能、抗冲击性能,在本实施方式中,壳体40由铝合金形成。

[0024] A2. 第一端板30的详细结构:

[0025] 图2是放大表示第一端板30的结构的剖视图。在图2中放大表示图1所示的燃料电池组100的-X方向端部侧的结构。第一端板30具备流体流路孔70、收容槽80、密封部件SL以及树脂层90。

[0026] 流体流路孔70是沿第一端板30的厚度方向(层叠方向)形成的贯通孔。如上所述,流体流路孔70与形成于层叠体20的歧管连通,并用作冷却介质的流路。

[0027] 收容槽80形成于第一端板30的+X方向的面。具体而言,在将第一端板30的+X方向的面与壳体40的-X方向的面紧固时,上述收容槽80在第一端板30与壳体40相对的面形成于与壳体40的外缘周边对应的位置。在收容槽80内收容有密封部件SL。密封部件SL用于密封第一端板30与壳体40的接触面。密封部件SL承受燃料电池组100被紧固时的紧固负载,通过密封部件SL的表面压力来密封第一端板30与壳体40之间。由此,能够确保燃料电池组100的气密性以及水密性。在本实施方式中,密封部件SL由橡胶形成。作为橡胶例如也可以采用丁基橡胶、硅橡胶。

[0028] 树脂层90形成在流体流路孔70的附近。树脂层90用于抑制由冷却介质所导致的绝缘性、防腐蚀性的降低。树脂层90形成为连续覆盖以下三个区域。第一个区域:树脂层90形成为覆盖流体流路孔70的内周壁面。第二个区域:树脂层90形成为覆盖层叠体20的-X方向的面与第一端板30的+X方向的面相对的面。第三个区域:树脂层90形成为在第一端板30的+X方向的面与壳体40的-X方向的面相对的位置覆盖收容槽80的外周侧端部。另外,树脂层90也形成于这三个区域之间。即,树脂层90形成为连续覆盖流体流路孔70的内周壁面、第一端板30与层叠体20相对的面、以及收容槽80的外周侧端部。在本实施方式中,树脂层90由绝缘性高分子材料例如聚丙烯(PP)等聚烯烃、聚酰胺(PA)、聚苯硫醚(PPS)等工程塑料、氟橡胶、硅橡胶等弹性体、不饱和聚酯等热固化性树脂等形成。作为优选的材料,可以使用芳香族聚酰胺或者聚苯硫醚(PPS)。树脂层90能够通过第一端板30配置具有树脂层90的模具,并注塑成型树脂部件来形成。通过如此形成而将第一端板30、层叠体20以及壳体40无间隙地接合。

[0029] 如上所述,树脂层90连续覆盖流体流路孔70的内周壁面、第一端板30与层叠体20

相对的面、以及收容槽80的外周侧端部,从而能够抑制水浸入壳体40内的情况。具体而言,例如针对水从第一端板30与树脂层90的边界中的、在第一端板30中的-X方向的端面露出的端部P1浸入并沿第一端板30与树脂层90的边界浸透的情况进行研究。在该情况下,水可能浸入至在第一端板30中的+X方向的端面露出的端部P2。然而,由于树脂层90覆盖至收容槽80的外周侧端部,所以端部P2隔着收容槽80(密封部件SL)而相对于壳体40内部(内部空间)位于相反一侧。因此,通过密封部件SL来抑制到达端部P2的水向壳体40内部浸入。

[0030] A3.比较例:

[0031] 图3是放大表示作为比较例的燃料电池组500中的第一端板530的结构的剖视图。如图3所示,在比较例的第一端板530中,虽然树脂层590形成连续覆盖流体流路孔70的内周壁面、以及第一端板530与层叠体20相对的面,但未形成连续覆盖收容槽80的外周侧端部。因此,从第一端板530与树脂层590的边界中的在第一端板530中的-X方向的端面露出的端部P11浸入的水可能浸入至第一端板530中的在+X方向的端面露出的端部P12。由于端部P12位于收容槽80(密封部件SL)的内周侧且壳体40的内周侧,因此存在到达端部P12的水向壳体40内部浸入的担忧。

[0032] 根据以上说明的第一实施方式的燃料电池组100,由于在第一端板30形成有连续覆盖流体流路孔70的内周壁面、第一端板30与层叠体20相对的面、以及收容槽80的外周侧端部的树脂层90,所以即使因热膨胀率的不同而导致在树脂层90与第一端板30之间产生间隙且在上述的间隙浸入了水,水也只能到达收容槽80的外周侧端部,而向比收容槽80更靠内侧的浸入由收容于收容槽80的密封部件SL所抑制。因此,能够抑制水在第一端板30与壳体40的接触面向壳体40内部侵入。

[0033] B.第二实施方式:

[0034] 图4是放大表示作为第二实施方式的燃料电池组100a中的第一端板30a的结构的剖视图。第二实施方式的燃料电池组100a在代替第一端板30而具备第一端板30a这点、代替壳体40而具备壳体40a这点、代替收容槽80而具备收容槽80a这点、以及代替树脂层90具备树脂层90a这点不同于第一实施方式的燃料电池组100。由于第二实施方式的燃料电池组100a中的其他结构与第一实施方式的燃料电池组100相同,所以对相同的构成要素标注相同的附图标记,并省略其详细的说明。

[0035] 第二实施方式的第一端板30a在未形成有收容槽80这点不同于第一实施方式的第一端板30。第二实施方式的壳体40a在形成有收容槽80a这点不同于第一实施方式的壳体40。第二实施方式的收容槽80a形成于壳体40a的-X方向的面外周边部。收容槽80a的沿Z轴的配置位置与第一实施方式的收容槽80相同。第二实施方式的树脂层90a形成连续覆盖流体流路孔70的内周壁面、第一端板30a与层叠体20相对的面、以及与收容槽80a的外周对应的位置。即,利用树脂层90a连续地覆盖至与收容槽80a外周侧端部对应的位置。

[0036] 具有以上结构的第二实施方式的燃料电池组100a具有与第一实施方式的燃料电池组100相同的效果。此外,由于树脂层90a的形状并不复杂,所以能够不使树脂层90a的模具构造复杂化而降低制造成本。

[0037] C.变形例:

[0038] C1.变形例1:

[0039] 在上述各实施方式中,虽然收容槽80、80a形成于第一端板30、30a与壳体40、40a的

彼此相对的两个面中的任意一个面,但本发明并不限于此。例如,也可以形成于第一端板30与壳体40的彼此相对的两个面的双方。在该情况下,可以使形成于第一端板30的收容槽与形成于壳体40的收容槽沿Z轴的配置位置彼此不同。此时,优选树脂层90覆盖至两个收容槽中的位于更靠外周侧的收容槽的外周侧端部。但是,也可以覆盖至位于更靠内周侧的收容槽的外周侧端部,而不覆盖位于更靠外周侧的收容槽的外周侧端部。即使在这样的结构中也能起到与上述实施方式相同的效果。

[0040] C2.变形例2:

[0041] 在上述各实施方式中,虽然将流体流路孔70用作冷却介质的流路,但本发明并不限于此。例如,也可以用作反应气体、废气的流路孔。即使在这样的结构中也能够起到与上述实施方式相同的效果。

[0042] 本发明不限于上述的实施方式以及变形例,能够在不脱离其主旨的范围内以各种结构来实现。例如,为了解决上述的课题的一部分或者全部,或者为了实现上述的效果的一部分或者全部,与在发明的概要栏记载的各方式中的技术的特征对应的实施方式、变形例中的技术特征能够适当地进行替换、组合。另外,只要未将该技术特征说明为在本说明书中为必须的,则能够适当地删除。

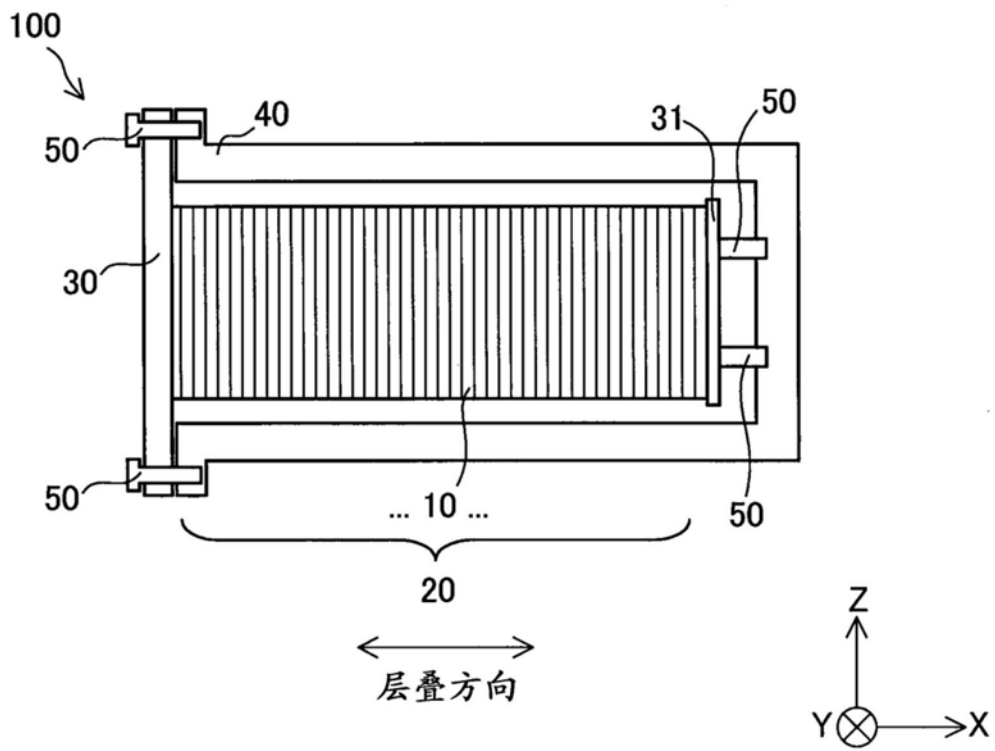


图1



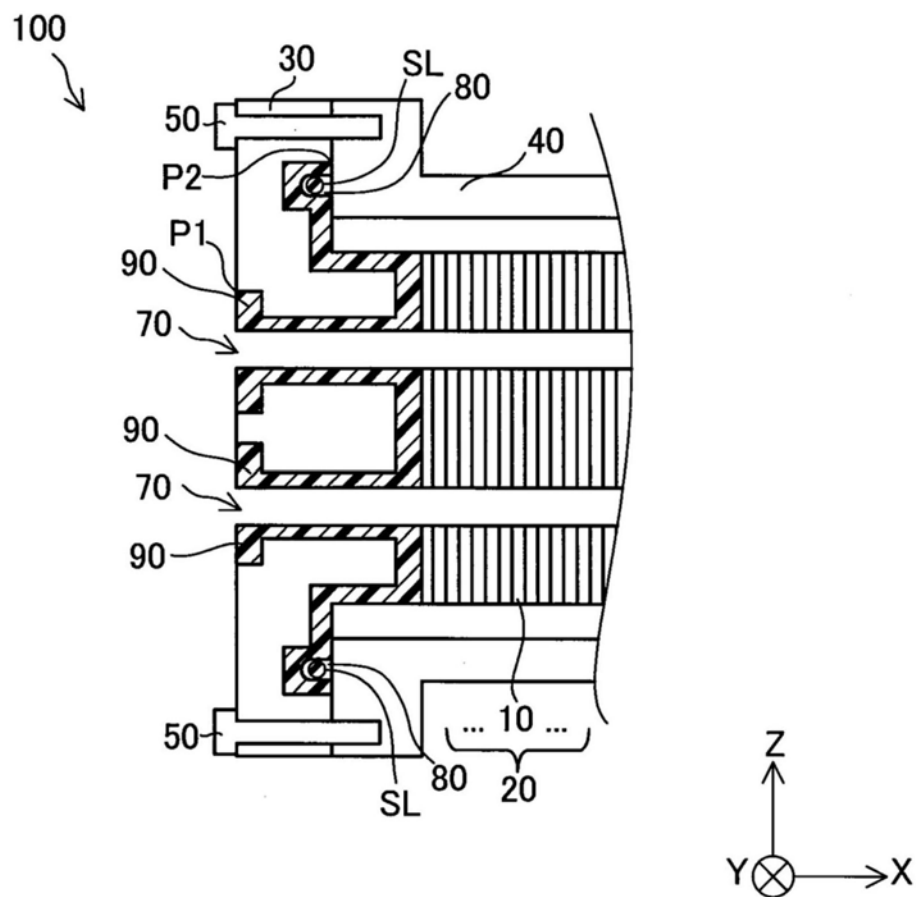


图2



