



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114651353 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 24

(21) 申请号 202080077366.2

(22) 申请日 2020.10.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114651353 A

(43) 申请公布日 2022.06.21

(30) 优先权数据
2019-216805 2019.11.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.05.06

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/038213 2020.10.08

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/106384 JA 2021.06.03

(73) 专利权人 京瓷株式会社
地址 日本京都府

(72) 发明人 山崎晃治 古内史人

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

专利代理师 樊建中

(51) Int.Cl.
H01M 8/2465 (2016.01)
H01M 8/021 (2016.01)
H01M 8/0228 (2016.01)
H01M 8/0236 (2016.01)
H01M 8/04 (2016.01)
H01M 8/12 (2016.01)
H01M 8/2475 (2016.01)

(56) 对比文件
CN 107851817 A, 2018.03.27
CN 104321917 A, 2015.01.28
CN 107431215 A, 2017.12.01
CN 108140854 A, 2018.06.08

审查员 王志国

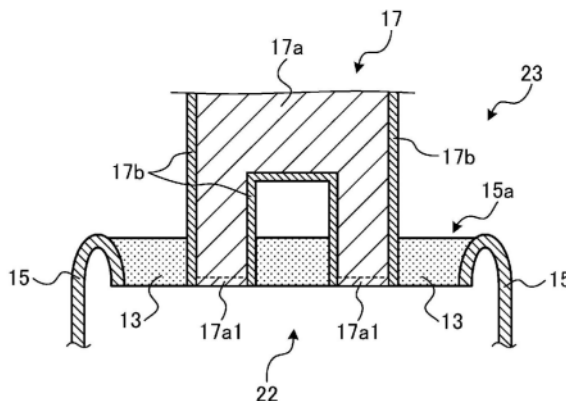
权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

单电池堆装置、模块、模块收容装置以及金属构件

(57) 摘要

单电池堆装置 (10) 具备单电池堆 (11) 和端部集电构件 (17)。单电池堆 (11) 排列有多个单电池 (1)。端部集电构件 (17) 位于多个单电池 (1) 的排列方向上的单电池堆 (11) 的端部。此外,端部集电构件 (17) 中在氧化气氛中露出的面被包括锰的覆盖材料 (17b) 覆盖,端部集电构件 (17) 中在还原气氛中露出的面被与覆盖材料 (17b) 不同的膜覆盖。



1. 一种单电池堆装置,具备:
单电池堆,排列多个单电池;以及
端部集电构件,位于所述多个单电池的排列方向上的所述单电池堆的端部,
所述端部集电构件中在氧化气氛中露出的面被包括锰的覆盖材料覆盖,
所述端部集电构件中在还原气氛中露出的面被与所述覆盖材料不同的膜覆盖,所述膜的构成元素即便在还原气氛下也难以引起还原反应。
2. 根据权利要求1所述的单电池堆装置,其中,
还具备固定所述单电池以及所述端部集电构件的固定材料,
所述端部集电构件中与所述固定材料相接的面被所述膜覆盖。
3. 根据权利要求1所述的单电池堆装置,其中,
还具备固定所述单电池以及所述端部集电构件的固定材料,
所述覆盖材料以及所述膜位于所述端部集电构件中与所述固定材料相接的面。
4. 根据权利要求3所述的单电池堆装置,其中,
位于所述端部集电构件中与所述固定材料相接的面的所述膜的表面粗糙度比位于所述端部集电构件中与所述固定材料相接的面的所述覆盖材料的表面粗糙度大。
5. 根据权利要求3或4所述的单电池堆装置,其中,
位于所述端部集电构件中与所述固定材料相接的面的所述膜的面积比位于所述端部集电构件中与所述固定材料相接的面的所述覆盖材料的面积小。
6. 根据权利要求1~4中任一项所述的单电池堆装置,其中,
所述端部集电构件由不锈钢构成,
所述膜是位于不锈钢的表面的自然氧化膜。
7. 根据权利要求1~4中任一项所述的单电池堆装置,其中,
所述膜是还原防止膜。
8. 一种模块,
构成为在收纳容器内收纳权利要求1~7中任一项所述的单电池堆装置。
9. 一种模块收容装置,
构成为在外装壳体内收容权利要求8所述的模块和用于进行该模块的运转的辅助设备。
10. 一种金属构件,
具有在氧化气氛中露出的面和在还原气氛中露出的面,
在所述氧化气氛中露出的面被包括锰的覆盖材料覆盖,
在所述还原气氛中露出的面被与所述覆盖材料不同的膜覆盖,所述膜的构成元素即便在还原气氛下也难以引起还原反应。

单电池堆装置、模块、模块收容装置以及金属构件

技术领域

[0001] 本公开涉及单电池堆装置、模块、模块收容装置以及金属构件。

背景技术

[0002] 近年来,作为下一代能源,提出了各种通过排列多个燃料单电池而构成的燃料单电池堆装置,该燃料单电池是能够使用含氢气体等燃料气体和空气等含氧气体而得到电力的单电池的一种。

[0003] 在该燃料单电池堆装置中,例如,由金属材料构成的端部集电构件位于多个燃料单电池的排列方向上的单电池堆的端部(参照专利文献1)。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2015-162357号公报

发明内容

[0007] 实施方式的一方式所涉及的单电池堆装置具备单电池堆和端部集电构件。单电池堆排列有多个单电池。端部集电构件位于所述多个单电池的排列方向上的所述单电池堆的端部。而且,所述端部集电构件中在氧化气氛中露出的面被包括锰的覆盖材料覆盖,所述端部集电构件中在还原气氛中露出的面被与所述覆盖材料不同的膜覆盖。

附图说明

[0008] 图1A是表示实施方式所涉及的单电池的一例的横剖视图。

[0009] 图1B是从空气极侧观察实施方式所涉及的单电池的一例的侧视图。

[0010] 图1C是从互连器侧观察实施方式所涉及的单电池的一例的侧视图。

[0011] 图2A是表示实施方式所涉及的单电池堆装置的一例的立体图。

[0012] 图2B是图2A所示的X-X线的剖视图。

[0013] 图2C是表示实施方式所涉及的单电池堆装置的一例的俯视图。

[0014] 图3是表示实施方式所涉及的端部集电构件的剖视图。

[0015] 图4是表示实施方式的变形例1所涉及的端部集电构件的剖视图。

[0016] 图5是表示实施方式的变形例2所涉及的端部集电构件的剖视图。

[0017] 图6是表示实施方式的变形例3所涉及的端部集电构件的剖视图。

[0018] 图7是表示实施方式的变形例4所涉及的端部集电构件的放大剖视图。

[0019] 图8是表示实施方式的变形例5所涉及的端部集电构件的放大剖视图。

[0020] 图9是表示实施方式的变形例6所涉及的端部集电构件的放大剖视图。

[0021] 图10是表示实施方式的变形例7所涉及的端部集电构件的剖视图。

[0022] 图11是表示实施方式的变形例8所涉及的端部集电构件的剖视图。

[0023] 图12是表示实施方式的变形例9所涉及的端部集电构件的剖视图。

[0024] 图13是表示实施方式所涉及的模块的一例的外观立体图。

[0025] 图14是概略性地表示实施方式所涉及的模块收容装置的一例的分解立体图。

具体实施方式

[0026] 以下,参照附图,详细地说明本申请所公开的单电池堆装置、模块、模块收容装置以及金属构件的实施方式。另外,本公开并不限于以下所示的实施方式。

[0027] 此外,附图是示意性的,需要注意各要素的尺寸的关系、各要素的比率等有时与现实不同。进而,在附图的相互之间,有时也包括相互的尺寸的关系、比率等不同的部分。

[0028] 近年来,作为下一代能源,提出了各种通过排列多个燃料单电池而构成的燃料单电池堆装置,该燃料单电池是能够使用含氢气体等燃料气体和空气等含氧气体而得到电力的单电池的一种。

[0029] 在该燃料单电池堆装置中,例如,由金属材料构成的端部集电构件位于多个燃料单电池的排列方向上的单电池堆的端部。

[0030] 然而,上述的端部集电构件在不同的部位暴露于空气等氧化气氛以及含氢气体等还原气氛这两者中,因此即使表面具备对于一个气氛的耐老化性,也存在相对于另一个气氛的耐老化性差的情况。

[0031] 因此,期望实现能够克服上述问题而提高燃料单电池堆装置的耐老化性的技术。

[0032] <单电池的结构>

[0033] 首先,参照图1A~图1C,作为构成实施方式所涉及的单电池堆装置的单电池,使用固体氧化物形的燃料单电池的例子进行说明。

[0034] 图1A是表示实施方式所涉及的单电池1的一例的横剖视图,图1B是从空气极5侧观察实施方式所涉及的单电池1的一例的侧视图,图1C是从互连器6侧观察实施方式所涉及的单电池1的一例的侧视图。另外,图1A~图1C将单电池1的各结构的一部分放大表示。

[0035] 在图1A~图1C所示的例子中,单电池1是中空平板型,是细长的板状。如图1B所示,从侧面观察单电池1的整体的形状例如是长度方向L的边的长度为5cm~50cm、与该长度方向L正交的宽度方向W的长度为1cm~10cm的长方形。该单电池1的整体的厚度(厚度方向T)为1mm~5mm。

[0036] 如图1A所示,单电池1具备导电性的支承基板2、元件部以及互连器6。支承基板2是具有一对对置的第一平坦面n1、第二平坦面n2以及将该第一平坦面n1与第二平坦面n2连接的一对圆弧状的侧面m的柱状。

[0037] 元件部位于支承基板2的第一平坦面n1上。该元件部具有燃料极3、固体电解质层4以及空气极5。此外,在图1A所示的例子中,互连器6位于单电池1的第二平坦面n2上。

[0038] 此外,如图1B所示,空气极5未延伸至单电池1的下端。在单电池1的下端部,仅固体电解质层4在第一平坦面n1的表面露出。此外,如图1C所示,互连器6也可以延伸至单电池1的下端。在单电池1的下端部,互连器6以及固体电解质层4在表面露出。另外,如图1A所示,在单电池1的一对圆弧状的侧面m的表面,固体电解质层4露出。互连器6也可以不延伸至单电池1的下端。

[0039] 以下,对构成单电池1的各构成构件进行说明。

[0040] 支承基板2在内部具有气体流动的气体流路2a。在图1A中,示出了具有沿着长度方

向延伸的6个气体流路2a的例子。支承基板2具有气体透过性,使燃料气体透过至燃料极3。图1A所示的支承基板2具有导电性。支承基板2经由互连器6对由元件部产生的电进行集电。

[0041] 支承基板2的材料例如包括铁族金属成分以及无机氧化物。支承基板2的材料中的铁族金属成分例如可以为Ni和/或NiO。支承基板2的材料中的无机氧化物例如可以是特定的稀土类元素氧化物。

[0042] 燃料极3的材料能够使用一般公知的材料。燃料极3的材料可以使用多孔质的导电性陶瓷、例如包括氧化钙、氧化镁或者稀土类元素氧化物固溶的 ZrO_2 和Ni和/或NiO的陶瓷等。作为该稀土类元素氧化物,例如可使用 Y_2O_3 等。

[0043] 以下,将固溶有氧化钙、氧化镁、或者稀土类元素氧化物的 ZrO_2 称为稳定化氧化锆。在本公开中,稳定化氧化锆也包括部分稳定化氧化锆。

[0044] 固体电解质层4是电解质,进行燃料极3与空气极5之间的离子的桥接。同时,固体电解质层4具有气体阻断性,难以产生燃料气体与含氧气体的泄漏。

[0045] 固体电解质层4的材料例如是固溶有3~15摩尔%的稀土类元素氧化物的 ZrO_2 。作为该稀土类元素氧化物,例如可使用 Y_2O_3 等。另外,只要具有上述特性,固体电解质层4的材料也可以使用其他材料等。

[0046] 空气极5的材料只要是通常用于空气极的材料就没有特别限制。空气极5的材料例如也可以是所谓 ABO_3 型的钙钛矿型氧化物等导电性陶瓷。

[0047] 空气极5的材料例如可以是Sr和La共存于A位的复合氧化物。作为这样的复合氧化物的例子,可列举 $La_xSr_{1-x}Co_yFe_{1-y}O_3$ 、 $La_xSr_{1-x}MnO_3$ 、 $La_xSr_{1-x}FeO_3$ 、 $La_xSr_{1-x}CoO_3$ 等。另外, x 为 $0 < x < 1$, y 为 $0 < y < 1$ 。

[0048] 此外,空气极5具有气体透过性。空气极5的开气孔率可以为20%以上,特别是30%~50%的范围。

[0049] 互连器6的材料可以使用铬酸镧系的钙钛矿型氧化物($LaCrO_3$ 系氧化物)、镧锆钛系的钙钛矿型氧化物($LaSrTiO_3$ 系氧化物)等。这些材料具有导电性,并且即使与含氢气体等燃料气体以及空气等含氧气体相接,既不会被还原也不会被氧化。

[0050] 此外,互连器6是致密质,难以产生在位于支承基板2的内部的气体流路2a中流通的燃料气体、以及在支承基板2的外侧流通的含氧气体的泄漏。互连器6也可以具有93%以上、特别是95%以上的相对密度。

[0051] <单电池堆装置的结构>

[0052] 接下来,参照图2A~图2C对使用了上述的单电池1的本实施方式所涉及到的单电池堆装置10进行说明。图2A是表示实施方式所涉及到的单电池堆装置10的一例的立体图,图2B是图2A所示的X-X线的剖视图,图2C是表示实施方式所涉及到的单电池堆装置10的一例的俯视图。

[0053] 如图2A所示,单电池堆装置10具备:单电池堆11,具有在单电池1的厚度方向T(参照图1A)上排列(层叠)的多个单电池1;以及固定构件12。

[0054] 固定构件12具有固定材料13和支承构件14。支承构件14支承单电池1。固定材料13将单电池1固定于支承构件14。此外,支承构件14具有支承体15和气体罐16。作为支承构件14的支承体15以及气体罐16为金属制,具有导电性。

[0055] 如图2B所示,支承体15具有多个单电池1的下端部插入的插入孔15a。多个单电池1

的下端部与插入孔15a的内壁由固定材料13接合。

[0056] 气体罐16具有通过插入孔15a向多个单电池1供给反应气体的开口部和位于该开口部的周围的凹槽16a。支承体15的外周的端部通过填充于气体罐16的凹槽16a的接合材料21而与气体罐16接合。

[0057] 在图2A所示的例子中,在由作为支承构件14的支承体15和气体罐16形成的内部空间22(参照图2B)中贮存燃料气体。在气体罐16连接有气体流通管20。燃料气体通过该气体流通管20向气体罐16供给,从气体罐16向单电池1的内部的气体流路2a(参照图1A)供给。向气体罐16供给的燃料气体由后述的改性器82(参照图13)生成。

[0058] 富含氢的燃料气体能够通过原燃料进行水蒸气改性等而生成。在通过水蒸气改性而生成燃料气体的情况下,燃料气体包括水蒸气。

[0059] 图2A所示的例子具备两列单电池堆11、两个支承体15以及气体罐16。两列单电池堆11分别具有多个单电池1。各单电池堆11固定于各支承体15。气体罐16在上表面具有两个贯通孔。在各贯通孔中配置有各支承体15。内部空间22由一个气体罐16和两个支承体15形成。

[0060] 插入孔15a的形状例如在俯视时为长圆形状。插入孔15a例如是单电池1的排列方向即厚度方向T的长度比位于单电池堆11的两端的两个端部集电构件17之间的距离大。插入孔15a的宽度例如比单电池1的宽度方向W(参照图1A)的长度大。

[0061] 如图2B所示,在插入孔15a的内壁与单电池1的下端部的接合部填充并固化有固定材料13。由此,插入孔15a的内壁与多个单电池1的下端部分别接合/固定,此外,单电池1的下端部彼此接合/固定。各单电池1的气体流路2a在下端部与支承构件14的内部空间22连通。

[0062] 固定材料13以及接合材料21能够使用导电性低的材料。作为固定材料13以及接合材料21的具体的材料,可以使用非晶质玻璃等,特别是也可以使用结晶玻璃等。

[0063] 作为结晶玻璃,例如可以使用 SiO_2 -CaO系、 MgO - B_2O_3 系、 La_2O_3 - B_2O_3 - MgO 系、 La_2O_3 - B_2O_3 -ZnO系、 SiO_2 -CaO-ZnO系等材料中的任一种,特别也可以使用 SiO_2 - MgO 系的材料。

[0064] 此外,如图2B所示,在相邻的单电池1之间,夹设有相邻的单电池1之间(更详细而言,一方的单电池1的燃料极3与另一方的单电池1的空气极5)电串联连接的导电构件18。更详细而言,相邻的单电池1之间是相邻的一方的单电池1的燃料极3与另一方的单电池1的空气极5之间。

[0065] 此外,如图2B所示,在位于多个单电池1的排列方向上的最外侧的单电池1连接有端部集电构件17。端部集电构件17与向单电池堆11的外侧突出的导电部19连接。导电部19具有将由单电池1的发电产生的电集电而引出到外部的功能。另外,在图2A中,省略了端部集电构件17、导电构件18以及导电部19的图示。

[0066] 此外,如图2C所示,在单电池堆装置10中,两个单电池堆11A、11B串联连接,作为一个电池发挥功能。因此,单电池堆装置10的导电部19被区分为正极端子19A、负极端子19B和连接端子19C。

[0067] 正极端子19A在将单电池堆11发出的电力向外部输出的情况下作为正极发挥功能,与单电池堆11A中的正极侧的端部集电构件17电连接。负极端子19B在将单电池堆11发出的电力向外部输出的情况下作为负极发挥功能,与单电池堆11B中的负极侧的端部集电

构件17电连接。

[0068] 连接端子19C将单电池堆11A中的负极侧的端部集电构件17与单电池堆11B中的正极侧的端部集电构件17电连接。

[0069] <端部集电构件的详细>

[0070] 接下来,对实施方式所涉及的端部集电构件17的详细,参照图3进行说明。图3是表示实施方式所涉及的端部集电构件17的剖视图。端部集电构件17是金属构件的一例。

[0071] 如图3所示,端部集电构件17的一端(在图中为下端部)与多个单电池1(参照图2B)一起插入到插入孔15a,在该插入孔15a中由固定材料13固定。即,端部集电构件17的一端(下端部)的侧面与固定材料13相接。

[0072] 此外,端部集电构件17的一端(下端部)的一部分的面(例如,底面)在由支承构件14(参照图2B)形成的内部空间22露出。如上所述,该内部空间22是单电池1的燃料极3通过支承基板2而相接的空间,被含氢气体等燃料气体充满。即,内部空间22为还原气氛。

[0073] 另一方面,端部集电构件17的一端(下端部)以外的面露出于外部空间23。该外部空间23是单电池1的空气极5露出的空间,充满空气等含氧气体。即,外部空间23是氧化气氛。

[0074] 如图3所示,在这样的环境下使用的端部集电构件17在氧化气氛(外部空间23)露出的面可以被覆盖材料17b覆盖。该覆盖材料17b的材料例如是含有锰(Mn)的导电性氧化物(例如, $ZnMnCoO_4$)。覆盖材料17b例如通过电沉积涂装等形成在母材17a的表面。另外,在实施方式中,端部集电构件17的母材17a的材料例如是不锈钢。

[0075] 而且,通过利用该覆盖材料17b覆盖端部集电构件17的表面,能够抑制在高温动作时母材17a所包括的铬(Cr)向氧化气氛(外部空间23)脱离,因此能够提高端部集电构件17的耐老化性。

[0076] 另一方面,在覆盖材料17b暴露于还原气氛(例如,内部空间22)的情况下,作为覆盖材料17b的结构元素的锰还原而从覆盖材料17b脱离,因此存在端部集电构件17的耐老化性降低的可能性。

[0077] 因此,在实施方式中,端部集电构件17中,将暴露于还原气氛(内部空间22)的面(图中为底面)用与覆盖材料17b不同的膜覆盖。例如,在实施方式中,暴露于还原气氛的面被母材17a的自然氧化膜17a1覆盖。

[0078] 该自然氧化膜17a1的材料例如是氧化铬(Cr_2O_3)。自然氧化膜17a1的构成元素在还原气氛下也几乎不会引起还原反应。

[0079] 由此,能够抑制构成元素从在还原气氛(内部空间22)露出的面脱离。因此,根据实施方式,能够提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0080] 该自然氧化膜17a1例如能够通过如下方式形成:在母材17a的整个表面形成覆盖材料17b后,利用硫酸等对给定的部位(在此为底面)进行蚀刻,在氧化气氛中对露出的母材17a的表面进行高温处理。

[0081] 而且,在实施方式中,通过用能够简便地形成的自然氧化膜17a1覆盖在还原气氛中露出的面,能够以低成本制造端部集电构件17。

[0082] <各种变形例>

[0083] 接下来,对实施方式的各种变形例所涉及的端部集电构件17,参照图4~图12进行

说明。图4是表示实施方式的变形例1所涉及的端部集电构件17的剖视图。

[0084] 在上述的实施方式中,示出了端部集电构件17中露出于还原气氛(内部空间22)的面被自然氧化膜17a1覆盖的例子,但覆盖露出于还原气氛的面的膜不限于自然氧化膜17a1。

[0085] 例如,如图4所示,在还原气氛(内部空间22)露出的面也可以被还原防止膜17c覆盖。该还原防止膜17c的材料是即使在还原气氛下构成元素也几乎不会发生还原反应的材料,例如为镁橄榄石、氧化铝(Al_2O_3)等。

[0086] 通过利用该还原防止膜17c覆盖底面,能够抑制构成元素从在还原气氛(内部空间22)露出的面脱离。因此,根据变形例1,能够提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0087] 此外,在变形例1中,由于能够将不锈钢以外的材料用于端部集电构件17的母材17a,因此能够实现端部集电构件17的高性能化(例如,电传导率的提高)。

[0088] 图5是表示实施方式的变形例2所涉及的端部集电构件17的剖视图。如图5所示,变形例2所涉及的端部集电构件17在还原气氛(内部空间22)露出的面以外,与固定材料13相接的面也被与覆盖材料17b不同的膜覆盖。

[0089] 例如,在图5的例子中,在还原气氛中露出的面以及与固定材料13相接的面被母材17a的自然氧化膜17a1覆盖。

[0090] 这样,通过用与覆盖材料17b不同的膜覆盖与固定材料13相接的面,能够抑制在高温动作时作为覆盖材料17b的结构元素的锰向作为玻璃材料的固定材料13扩散而在覆盖材料17b产生裂缝等。

[0091] 因此,根据变形例2,能够进一步提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够进一步提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0092] 此外,在变形例2中,能够以能够简便地形成的自然氧化膜17a1覆盖在还原气氛中露出的面以及与固定材料13相接的面,因此能够以低成本制造端部集电构件17。

[0093] 图6是表示实施方式的变形例3所涉及的端部集电构件17的剖视图。在上述的图5的例子中,示出了在还原气氛中露出的面以及与固定材料13相接的面被自然氧化膜17a1覆盖的例子,但覆盖这些面的膜不限于自然氧化膜17a1。

[0094] 例如,如图6所示,在还原气氛中露出的面以及与固定材料13相接的面也可以被还原防止膜17c覆盖。由此,能够抑制构成元素从在还原气氛中露出的面以及与固定材料13相接的面脱离。

[0095] 因此,根据变形例3,能够提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够进一步提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0096] 另外,在图5以及图6的例子中,示出了自然氧化膜17a1或者还原防止膜17c位于端部集电构件17的与固定材料13相接的整个面的例子。另一方面,在本公开中,也可以自然氧化膜17a1或者还原防止膜17c仅位于与固定材料13相接的面中的接近还原气氛的部位,覆盖材料17b位于接近空气的部位。

[0097] 例如,如图7所示,也可以自然氧化膜17a1位于端部集电构件17的与固定材料13相接的面中的内部空间22侧的面,覆盖材料17b位于外部空间23侧的面。图7是表示实施方式的变形例4所涉及的端部集电构件17的放大剖视图。

[0098] 此外,在图7所示的变形例4中,自然氧化膜17a1的与固定材料13相接的面17a2的表面粗糙度Ra也可以大于覆盖材料17b的与固定材料13相接的面17b1的表面粗糙度Ra。

[0099] 这样,通过增大自然氧化膜17a1的与固定材料13相接的面17a2的表面粗糙度Ra,在容易产生剥离的还原气氛侧(即,内部空间22侧),能够提高端部集电构件17与固定材料13的密接力。

[0100] 此外,通过减小覆盖材料17b的与固定材料13相接的面17b1的表面粗糙度Ra,从而能够抑制Cr容易扩散的氧化气氛侧(即,外部空间23侧)的Cr从母材17a向固定材料13的扩散。

[0101] 因此,根据变形例4,能够提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0102] 此外,在变形例4中,自然氧化膜17a1的与固定材料13相接的面17a2的面积S1也可以小于覆盖材料17b的与固定材料13相接的面17b1的面积S2。

[0103] 由此,能够抑制在高温动作时母材17a所包括的Cr通过覆盖材料17b而向氧化气氛(外部空间23)脱离,并且能够抑制端部集电构件17从固定材料13剥离而产生燃料气体的泄漏。

[0104] 因此,根据变形例4,能够提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0105] 图8是表示实施方式的变形例5所涉及的端部集电构件17的放大剖视图。如图8所示,在变形例5中,也可以是,覆盖材料17b位于该覆盖材料17b的一端(下端部)1762侧,具有将自然氧化膜17a1的面17a2与覆盖材料17b的面17b1连接的面1763。该面1763例如是相对于覆盖材料17b的面17b1倾斜的锥面。

[0106] 这样,通过覆盖材料17b具有面1763,从而增大覆盖材料17b与固定材料13的接触面积。由此,能够提高端部集电构件17的耐老化性,并能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0107] 图9是表示实施方式的变形例6所涉及的端部集电构件17的放大剖视图。如图9所示,在变形例6中,覆盖材料17b也可以位于该覆盖材料17b的一端(下端部)1762侧,具有向远离端部集电构件17的方向突出、并面向固定材料13的突出部1764。

[0108] 这样,通过覆盖材料17b具有突出部1764,覆盖材料17b与固定材料13的接触面积增大。由此,能够提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0109] 另外,在图8以及图9中,图示了覆盖材料17b具有面1763或者突出部1764,但覆盖材料17b也可以具有面1763以及突出部1764。

[0110] 图10是表示实施方式的变形例7所涉及的端部集电构件17的剖视图。在以上说明的实施方式以及变形例1~6中,示出了端部集电构件17的一部分在内部空间22露出的情况,但也可以不必端部集电构件17在内部空间22露出。

[0111] 在图10中,示出了端部集电构件17的整个面被覆盖材料17b覆盖,并且端部集电构件17的一端(在图中为下端部)停留在固定材料13的内部,未从固定材料13向内部空间22突出的情况。

[0112] 这样,通过使端部集电构件17不在还原气氛(内部空间22)中露出,能够抑制覆盖

材料17b的结构元素的锰还原而从覆盖材料17b脱离。因此,根据变形例7,能够提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0113] 此外,在变形例7中,在母材17a的整个表面形成覆盖材料17b后,不需要实施蚀刻处理等,因此能够以低成本制造端部集电构件17。

[0114] 图11是表示实施方式的变形例8所涉及的端部集电构件17的剖视图。如图11所示,变形例8所涉及的端部集电构件17的与固定材料13相接的面被与覆盖材料17b不同的膜覆盖。例如,在图11的例子中,与固定材料13相接的面被母材17a的自然氧化膜17a1覆盖。

[0115] 这样,通过用与覆盖材料17b不同的膜覆盖与固定材料13相接的面,能够抑制在高温动作时作为覆盖材料17b的结构元素的锰向作为玻璃材料的固定材料13扩散而在覆盖材料17b产生裂缝等。

[0116] 因此,根据变形例8,能够进一步提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够进一步提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0117] 图12是表示实施方式的变形例9所涉及的端部集电构件17的剖视图。在上述的图11的例子中,示出了与固定材料13相接的面被自然氧化膜17a1覆盖的例子,但覆盖与固定材料13相接的面的膜不限于自然氧化膜17a1。

[0118] 例如,如图12所示,与固定材料13相接的面也可以被还原防止膜17c覆盖。由此,能够抑制在高温动作时作为覆盖材料17b的结构元素的锰向作为玻璃材料的固定材料13扩散而在覆盖材料17b产生裂缝等。

[0119] 因此,根据变形例9,能够进一步提高端部集电构件17的耐老化性,因此能够进一步提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0120] <模块>

[0121] 接下来,使用图13对使用了上述的单电池堆装置10的本公开的实施方式所涉及的模块80进行说明。图13是表示实施方式所涉及的模块80的外观立体图,表示取下作为收纳容器81的一部分的前表面以及后表面并将收纳于内部的燃料电池的单电池堆装置10向后方取出的状态。

[0122] 如图13所示,模块80具备收纳容器81以及收纳于收纳容器81内的单电池堆装置10。在单电池堆装置10的上方配置有改性器82。

[0123] 该改性器82对天然气、灯油等原燃料进行改性而生成燃料气体,并供给到单电池1。原燃料通过原燃料供给管83向改性器82供给。另外,改性器82也可以具备使水气化的气化部82a和改性部82b。

[0124] 改性部82b具备未图示的改性催化剂,将原燃料改性为燃料气体。这样的改性器82能够进行效率高的改性反应即水蒸气改性。

[0125] 而且,由改性器82生成的燃料气体通过气体流通管20、气体罐16以及固定构件12被供给到单电池1的气体流路2a(参照图1A)。

[0126] 此外,在上述结构的模块80中,伴随着气体的燃烧以及单电池1的发电,通常发电时的模块80内的温度为500~1000℃左右。

[0127] 在这样的模块80中,如上所述,通过收纳耐老化性高的单电池堆装置10而构成,能够成为耐老化性高的模块80。

[0128] <模块收容装置>

[0129] 图14是表示实施方式所涉及的模块收容装置90的一例的分解立体图。实施方式所涉及的模块收容装置90具备外装壳体91、图13所示的模块80以及未图示的辅助设备。辅助设备进行模块80的运转。模块80以及辅助设备收容在外装壳体91内。另外,在图14中省略一部分结构来表示。

[0130] 图14所示的模块收容装置90的外装壳体91具有支柱92和外装板93。分隔板94将外装壳体91内上下划分。外装壳体91内的比分隔板94更靠上侧的空间是收容模块80的模块收容室95,外装壳体91内的比分隔板94更靠下侧的空间是收容运转模块80的辅助设备的辅助设备收容室96。另外,在图14中,省略表示收容在辅助设备收容室96中的辅助设备。

[0131] 此外,分隔板94具有用于使辅助设备收容室96的空气向模块收容室95侧流动的空气流通口97。构成模块收容室95的外装板93具有用于排出模块收容室95内的空气的排气口98。

[0132] 在这样的模块收容装置90中,如上所述,通过在模块收容室95中具备耐老化性高的模块80,能够成为耐老化性高的模块收容装置90。

[0133] 以上,对本公开进行了详细地说明,但本公开并不限定于上述的实施方式,在不脱离本公开的主旨的范围内,能够进行各种变更、改良等。

[0134] 在本实施方式中,例示了在支承基板的表面排列仅设置有一个发电元件部的所谓“纵条纹型”的单电池的纵条纹型单电池堆装置,该发电元件部包括燃料极、固体电解质层以及空气极。本公开能够应用于在支承基板的表面的相互分离的多个部位分别设置有发电元件部、且将相邻的发电元件部之间电连接的所谓“横条纹型”的单电池排列而成的横条纹型单电池堆装置。

[0135] 此外,本在实施方式中,例示了使用中空平板型的支承基板的情况。本公开也能够应用于使用了圆筒型的支承基板的单电池堆装置。此外,本公开也能够应用于将所谓的“平板型”的单电池沿厚度方向排列而成的平板型单电池堆装置。

[0136] 此外,上述在实施方式中,示出了在支承基板上设置燃料极、单电池的表面配置空气极的例子。本公开也能够应用于与其相反的配置、即在支承基板上设置空气极、在单电池的表面配置燃料极的单电池堆装置。

[0137] 此外,上述在实施方式中,作为“单电池”、“单电池堆装置”、“模块”以及“模块收容装置”的一例,示出了燃料单电池、燃料单电池堆装置、燃料电池模块以及燃料电池装置,但作为其他例子,也可以分别为电解单电池、电解单电池堆装置、电解模块以及电解装置。

[0138] 如上所述,实施方式所涉及的单电池堆装置10具备单电池堆11和端部集电构件17。单电池堆11排列有多个单电池1。端部集电构件17位于多个单电池1的排列方向上的单电池堆11的端部。而且,端部集电构件17中在氧化气氛(外部空间23)露出的面被包括锰的覆盖材料17b覆盖,端部集电构件17中在还原气氛(内部空间22)露出的面被与覆盖材料17b不同的膜覆盖。由此,能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0139] 此外,实施方式所涉及的单电池堆装置10还具备固定单电池1以及端部集电构件17的固定材料13。而且,端部集电构件17中与固定材料13相接的面被与覆盖材料17b不同的膜覆盖。由此,能够进一步提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0140] 此外,实施方式所涉及的单电池堆装置10还具备固定单电池1以及端部集电构件17的固定材料13。而且,覆盖材料17b以及与覆盖材料不同的膜位于端部集电构件17中与固

定材料13相接的面。由此,能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0141] 此外,在实施方式所涉及的单电池堆装置10中,位于端部集电构件17中与固定材料13相接的面的与覆盖材料17b不同的膜的表面粗糙度大于位于端部集电构件17中与固定材料13相接的面的覆盖材料17b的表面粗糙度。由此,能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0142] 此外,在实施方式所涉及的单电池堆装置10中,在端部集电构件17中位于与固定材料13相接的面的与覆盖材料17b不同的膜的面积S1比在端部集电构件17中位于与固定材料13相接的面的覆盖材料17b的面积S2小。由此,能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0143] 此外,在实施方式所涉及的单电池堆装置10中,端部集电构件17由不锈钢构成,与覆盖材料17b不同的膜是位于不锈钢的表面的自然氧化膜17a1。由此,能够提高单电池堆装置10的耐老化性,并且能够以低成本制造端部集电构件17。

[0144] 此外,在实施方式所涉及的单电池堆装置10中,与覆盖材料17b不同的膜是还原防止膜17c。由此,能够提高单电池堆装置10的耐老化性,并且能够使端部集电构件17高性能化。

[0145] 此外,实施方式所涉及的单电池堆装置10具备单电池堆11和端部集电构件17。单电池堆11排列有多个单电池1。端部集电构件17位于多个单电池1的排列方向上的单电池堆11的端部。而且,端部集电构件17不在还原气氛(内部空间22)露出。由此,能够提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0146] 此外,在实施方式所涉及的单电池堆装置10中,端部集电构件17的整个面被包括锰的覆盖材料17b覆盖。由此,能够提高单电池堆装置10的耐老化性,并且能够以低成本制造端部集电构件17。

[0147] 此外,实施方式所涉及的单电池堆装置10还具备固定单电池1以及端部集电构件17的固定材料13。而且,端部集电构件17中在氧化气氛(外部空间23)露出的面被包括锰的覆盖材料17b覆盖,端部集电构件17中与固定材料13相接的面被与覆盖材料17b不同的膜覆盖。由此,能够进一步提高单电池堆装置10的耐老化性。

[0148] 此外,实施方式所涉及的模块80是在收纳容器81内收纳上述记载的单电池堆装置10而构成的。由此,能够设为耐老化性高的模块80。

[0149] 此外,实施方式所涉及的模块收容装置90构成为在外装壳体91内收容上述记载的模块80和用于进行该模块80的运转的辅助设备。由此,能够设为耐老化性高的模块收容装置90。

[0150] 此外,实施方式所涉及的金属构件(端部集电构件17)具有在氧化气氛(外部空间23)中露出的面和还原气氛(内部空间22)中露出的面。而且,在氧化气氛(外部空间23)中露出的面被包括锰的覆盖材料17b覆盖,在还原气氛(内部空间22)中露出的面被与覆盖材料17b不同的膜覆盖。由此,能够提高端部集电构件17的耐老化性。

[0151] 应该认为本次公开的实施方式在所有方面都是例示而不是限制性的。实际上,上述的实施方式能够以多种方式实现。此外,上述的实施方式可以在不脱离所附权利要求书以及其主旨的情况下以各种方式进行省略、置换、变更。

[0152] -符号说明-

[0153] 1 单电池

- [0154] 10 单电池堆装置
- [0155] 11 单电池堆
- [0156] 12 固定构件
- [0157] 13 固定材料
- [0158] 14 支承构件
- [0159] 15 支承体
- [0160] 16 气体罐
- [0161] 17 端部集电构件
- [0162] 17a母材
- [0163] 17a1自然氧化膜
- [0164] 17b覆盖材料
- [0165] 17c 丕原防止膜
- [0166] 80 模块
- [0167] 90 模块收容装置
- [0168] 91 外装壳体
- [0169] S1、S2面积。

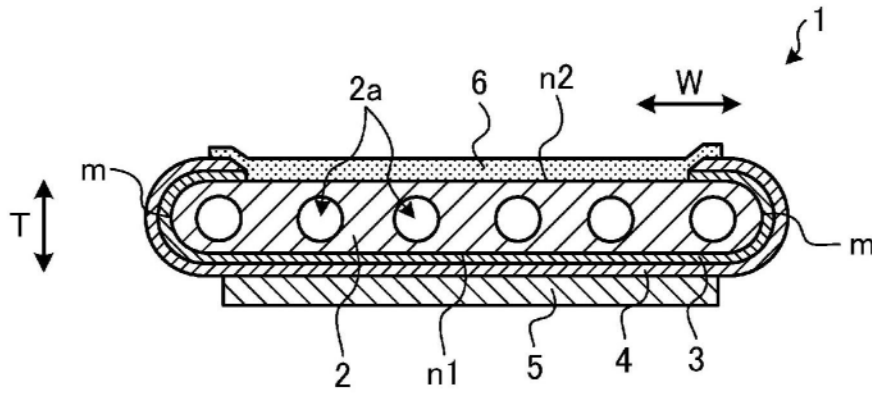


图1A

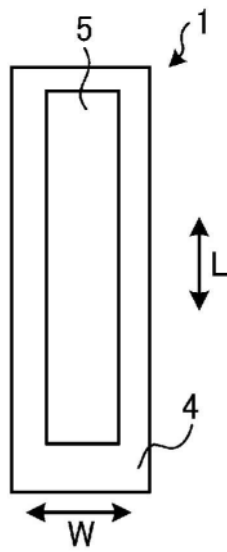


图1B

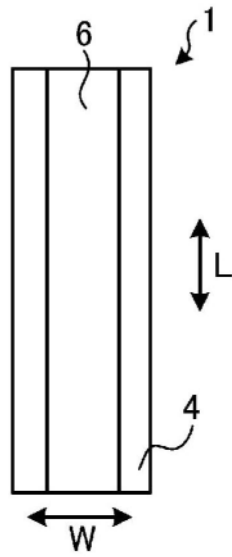


图1C

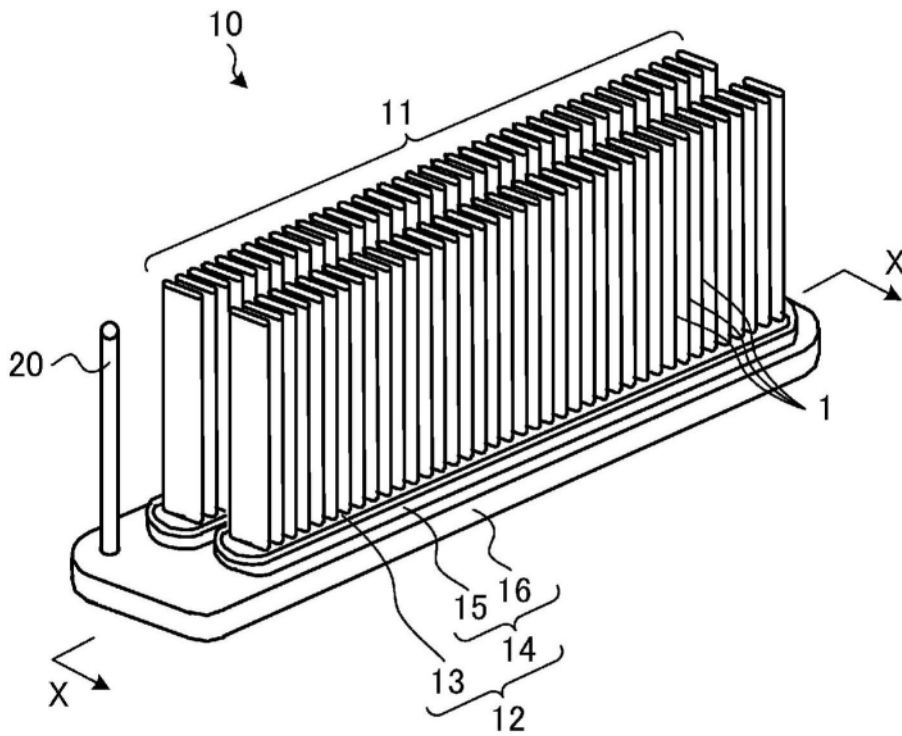


图2A

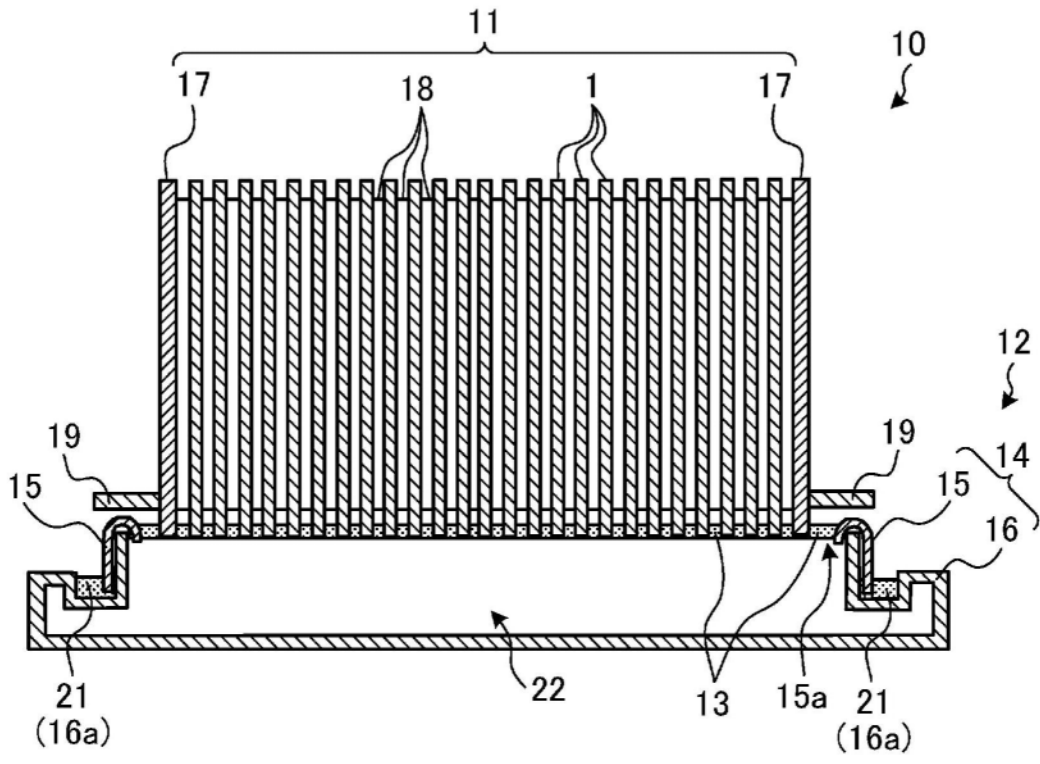


图2B

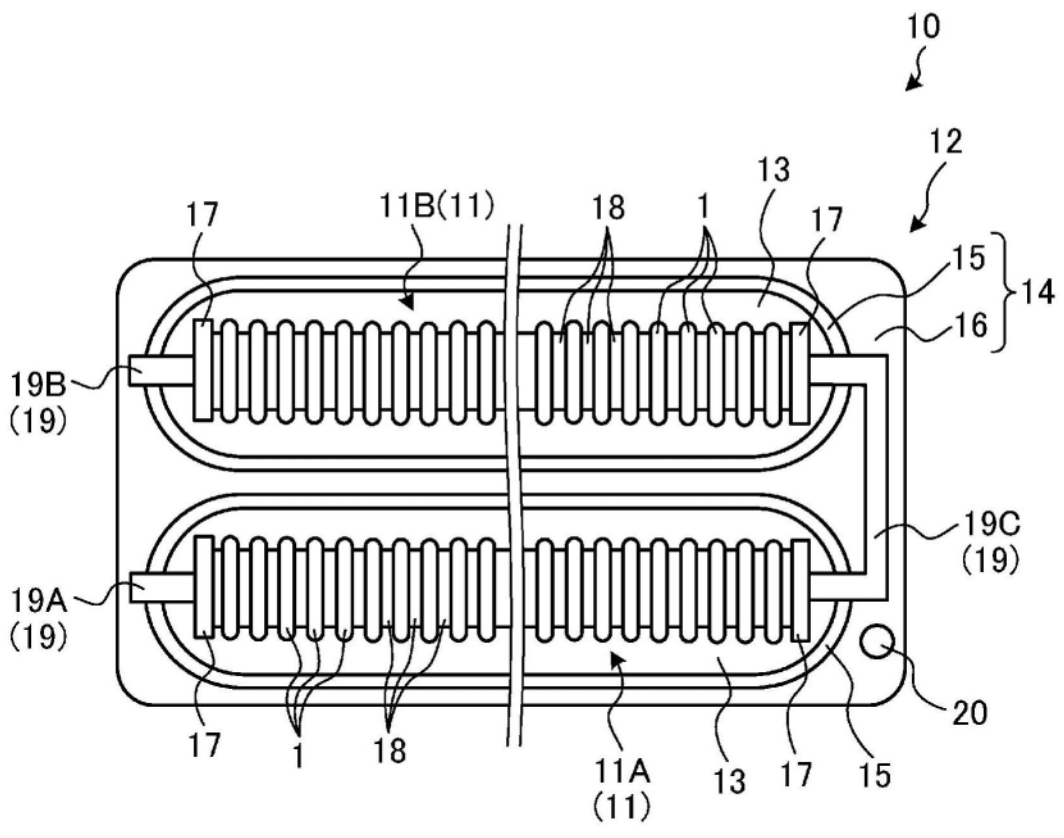


图2C

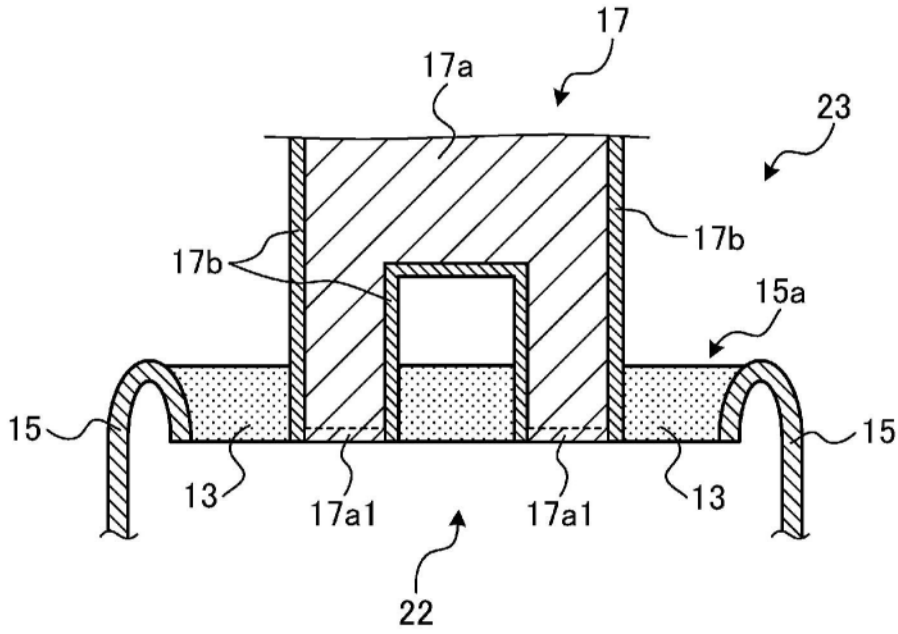


图3

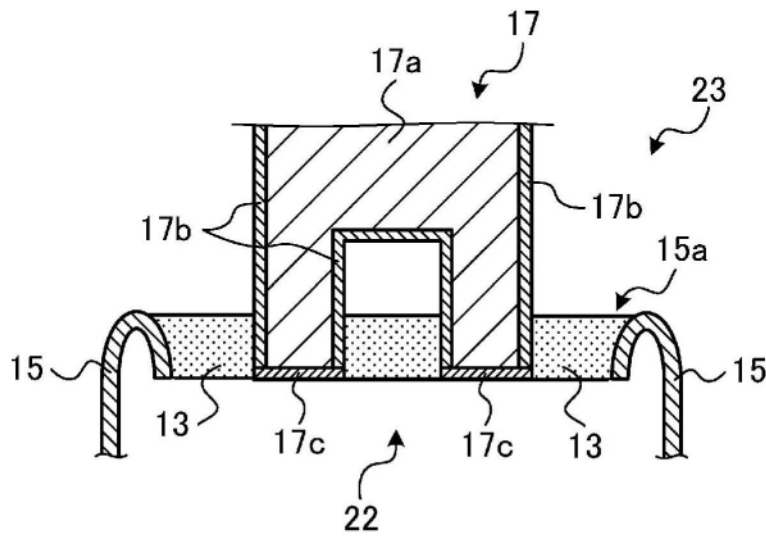


图4

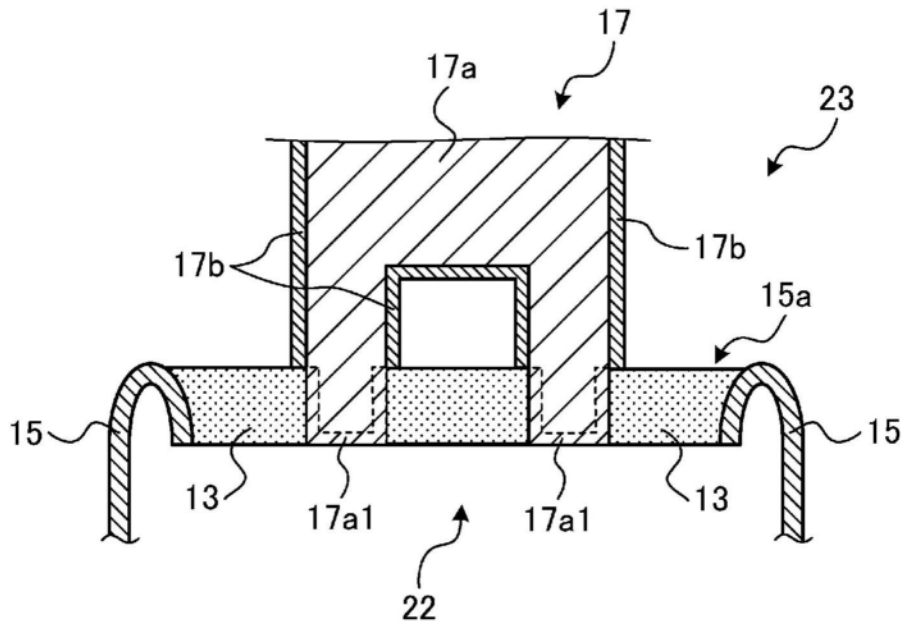


图5

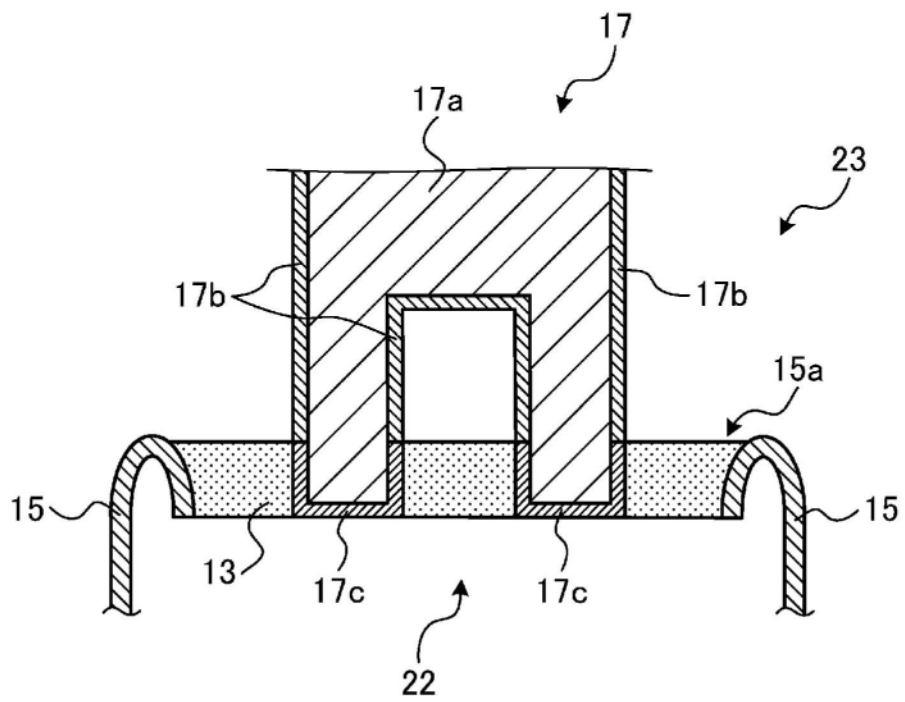


图6

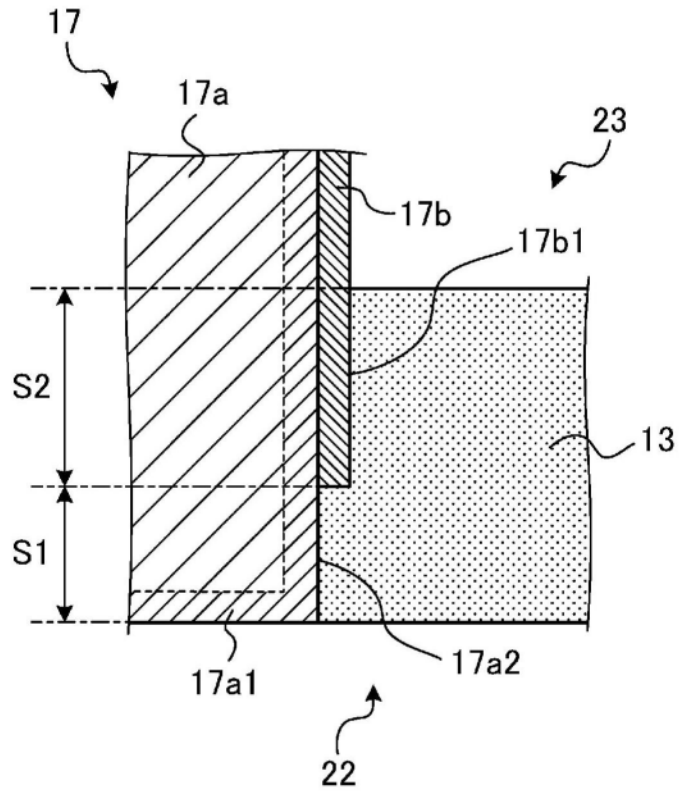


图7

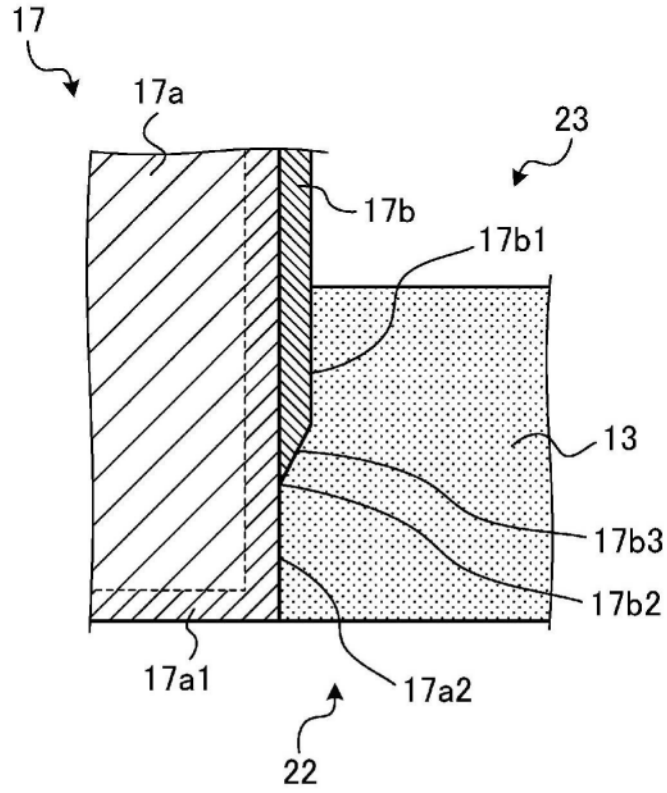


图8

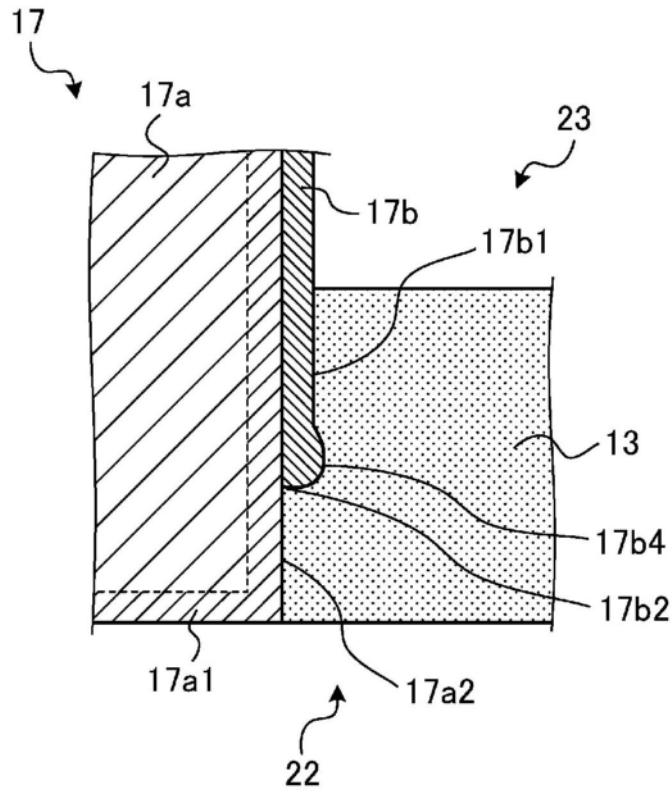


图9

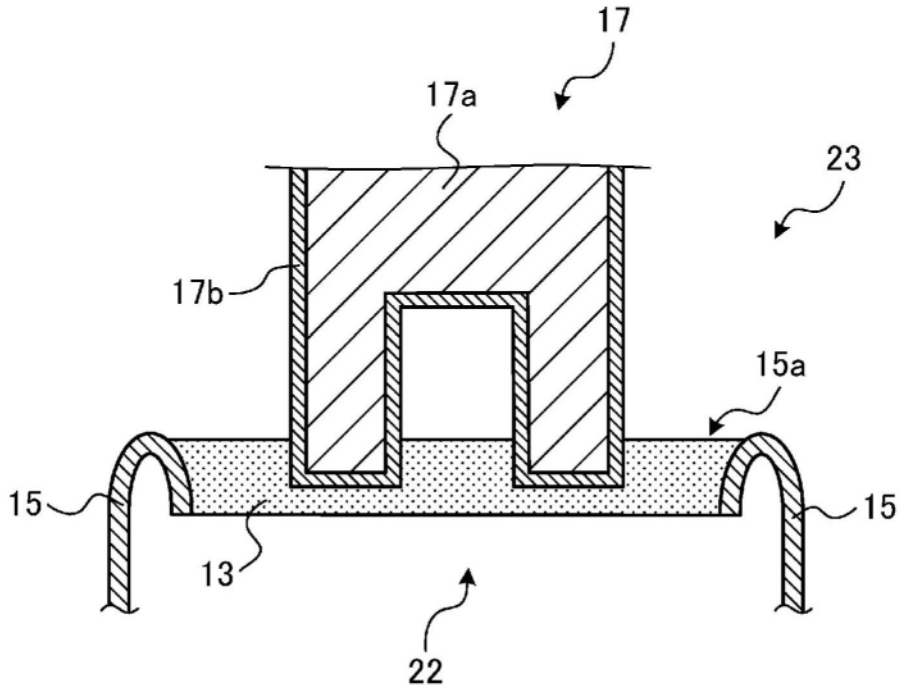


图10

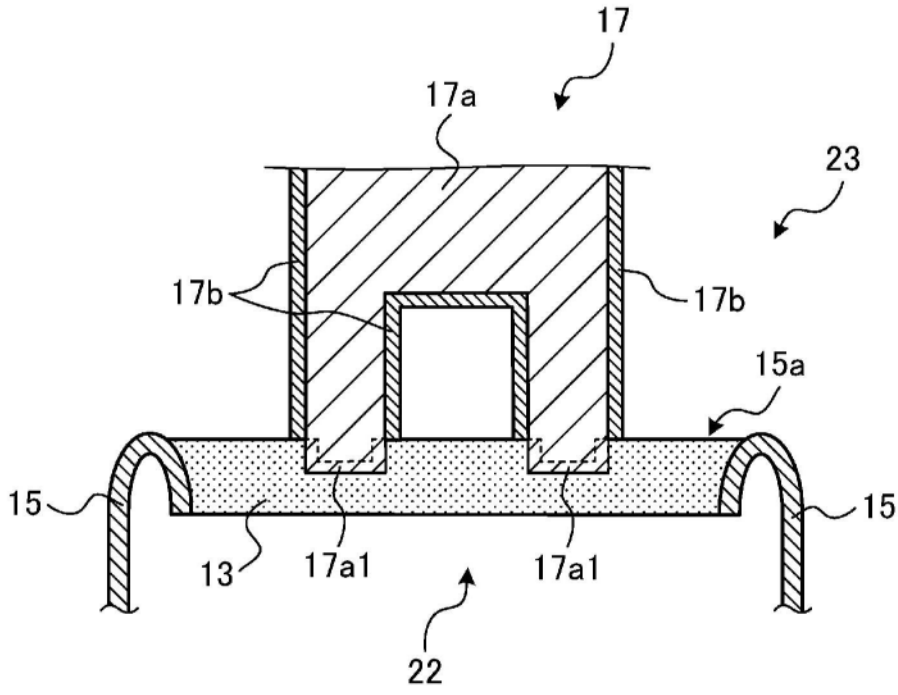


图11

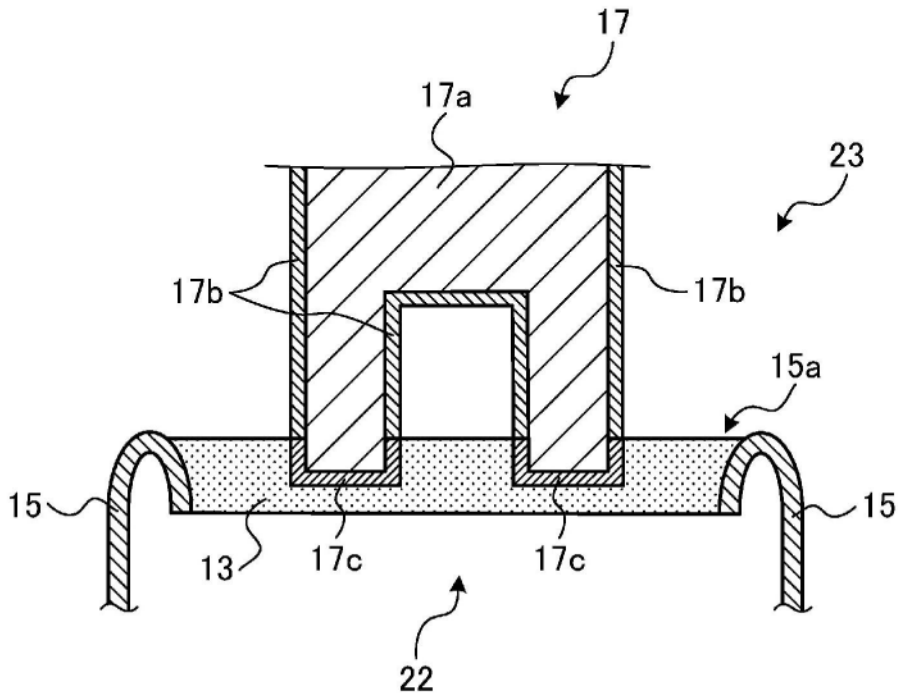


图12

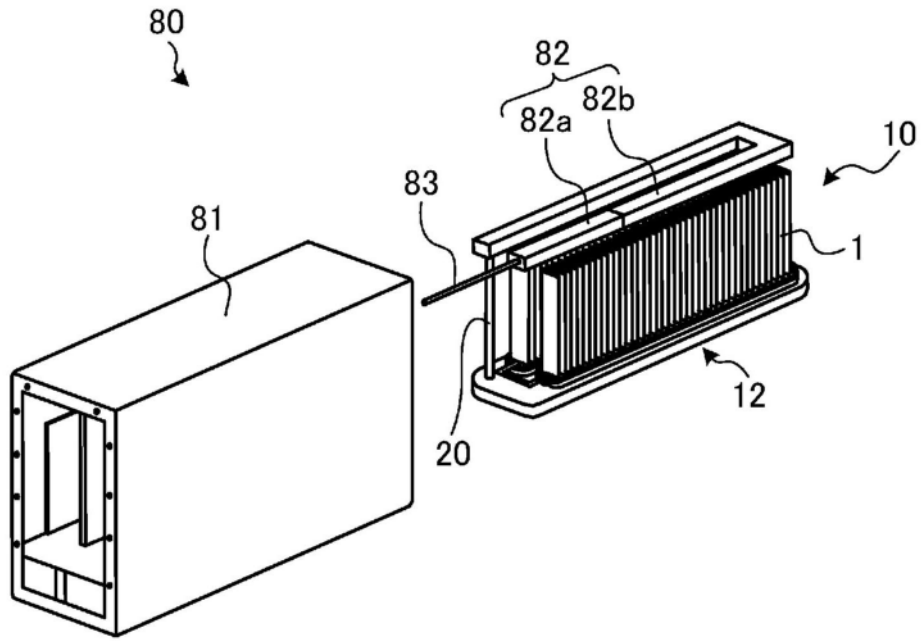


图13

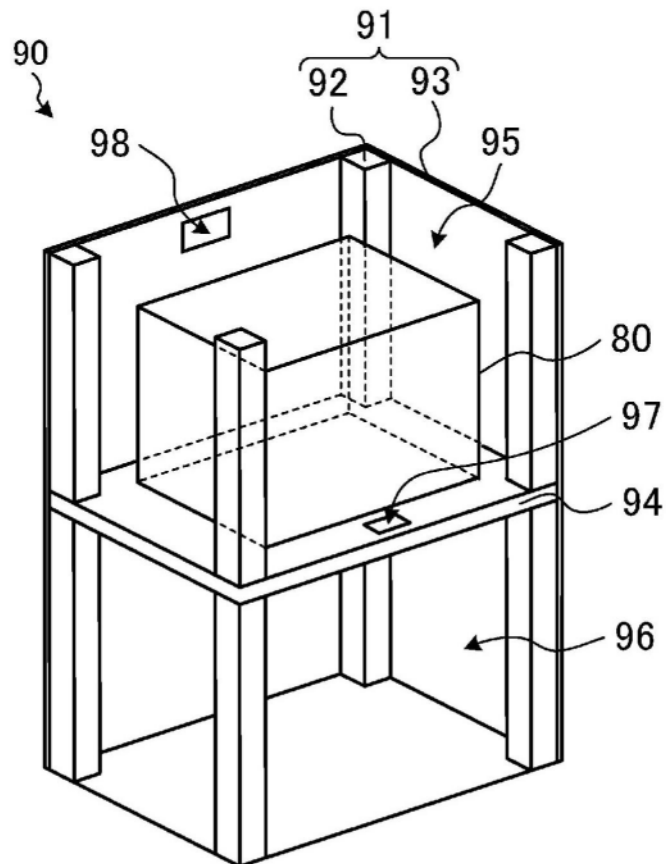


图14