



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103545541 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201310290411. 4

(22) 申请日 2013. 07. 11

(30) 优先权数据

2012-156084 2012. 07. 12 JP

2013-139088 2013. 07. 02 JP

(73) 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山崎惠子 古山雅孝 加藤高士

神马亮 隅英明 涩谷将嵩

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 雒运朴

(51) Int. Cl.

H01M 8/10(2016. 01)

H01M 8/0273(2016. 01)

(56) 对比文件

CN 102113157 A, 2011. 06. 29,

JP 2010123491 A, 2010. 06. 03,

JP 2007066766 A, 2007. 03. 15,

JP 2004047230 A, 2004. 02. 12,

CN 1612391 A, 2005. 05. 04,

CN 101317289 A, 2008. 12. 03,

审查员 肖琪

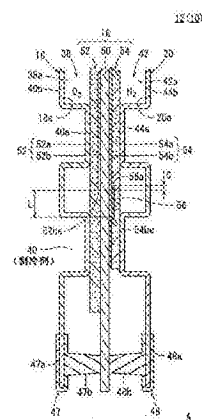
权利要求书1页 说明书15页 附图30页

(54) 发明名称

燃料电池

(57) 摘要

构成燃料电池 (10) 的电解质膜电极构造体 (16) 设置固体高分子电解质膜 (50) 与阴极电极 (52) 及阳极电极 (54)。阴极电极 (52) 的阴极侧电极催化剂层 (52b) 具有比阳极电极 (54) 的阳极侧电极催化剂层 (54b) 小的平面尺寸。设在阳极侧电极催化剂层 (54b) 的外侧的不透气性薄膜 (56) 的内周侧端部 (56a) 配置在与阴极侧电极催化剂层 (52b) 的外周端部 (52be) 夹着固体高分子电解质膜 (50) 进行重叠的位置。



1. 一种燃料电池,电解质膜电极构造体由一对金属隔板夹持,在所述电解质膜电极构造体中,在固体高分子电解质膜的一方的面上设置具有第一电极催化剂层及第一气体扩散层的第一电极,在所述固体高分子电解质膜的另一方的面上设置具有第二电极催化剂层及第二气体扩散层的第二电极,并且将所述第一电极催化剂层的平面尺寸设定得比所述第二电极催化剂层的平面尺寸小,

所述燃料电池的特征在于,

至少在所述第二电极催化剂层的外周侧或所述第一电极催化剂层的外周侧设置边框状遮断层,并且,

在从所述电解质膜电极构造体与所述金属隔板的层叠方向观察时,所述边框状遮断层的内周侧端部与所述第二电极催化剂层的外周端及所述第一电极催化剂层的外周端配置在相互重叠的位置,

所述边框状遮断层是不透气性薄膜、树脂含浸部或树脂框构件中的任一种。

2. 根据权利要求 1 所述的燃料电池,其特征在于,

在所述第二电极催化剂层的外周设置所述边框状遮断层。

3. 根据权利要求 2 所述的燃料电池,其特征在于,

所述边框状遮断层具有配置在所述第二电极催化剂层与所述第二气体扩散层之间的不透气的薄膜。

4. 根据权利要求 2 所述的燃料电池,其特征在于,

所述边框状遮断层具有将树脂含浸于所述第二气体扩散层而构成的树脂含浸部。

5. 根据权利要求 2 所述的燃料电池,其特征在于,

所述边框状遮断层具有设于所述第二气体扩散层的外周的树脂框构件。

6. 根据权利要求 2 所述的燃料电池,其特征在于,

所述边框状遮断层具有设在所述第二气体扩散层与所述金属隔板之间的不透气的薄膜。

7. 根据权利要求 2 所述的燃料电池,其特征在于,

在所述第一电极催化剂层的外周以与所述边框状遮断层对置的方式设置另一边框状遮断层。

8. 根据权利要求 1 所述的燃料电池,其特征在于,

所述第一电极催化剂层具有比所述第一气体扩散层大的平面尺寸,或者,所述第二电极催化剂层具有比所述第二气体扩散层大的平面尺寸,在所述第一气体扩散层的外周端部或所述第二气体扩散层的外周端部处也设置所述边框状遮断层。

9. 根据权利要求 1 所述的燃料电池,其特征在于,

至少所述第一电极催化剂层或所述第二电极催化剂层的外周端部配置在反应气体流路槽内,该反应气体流路槽构成使反应气体沿着发电面进行流通的反应气体流路。

燃料电池

技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃料电池,其在固体高分子电解质膜的一方的面上设置具有第一电极催化剂层及第一气体扩散层的第一电极,在所述固体高分子电解质膜的另一方的面上设置具有第二电极催化剂层及第二气体扩散层的第二电极,并且所述第一电极催化剂层的平面尺寸设定得比所述第二电极催化剂层小的电解质膜电极构造体由一对金属隔板夹持。

背景技术

[0002] 例如,固体高分子型燃料电池构成为在由高分子离子交换膜构成的固体高分子电解质膜的两侧各自设有阳极电极及阴极电极而成的电解质膜电极构造体(MEA)由一对隔板夹持的发电元件。燃料电池通常层叠多个发电元件而构成燃料电池堆栈,并且例如通过组装于燃料电池车辆而用作车载用燃料电池系统。

[0003] 电解质膜电极构造体有时构成如下所述的所谓的台阶型 MEA,即一方的电极设定为比固体高分子电解质膜小的平面尺寸,并且另一方的电极设定为与所述固体高分子电解质膜相同或比所述固体高分子电解质膜小的平面尺寸且比所述第一电极大的平面尺寸。

[0004] 例如,在专利第 3242737 号公报所公开的燃料电池中,如图 31 所示,在电解质膜 1 的一方的面上设有电极 2,并且在所述电解质膜 1 的另一方的面上设有电极 3。电极 2 设定为比电极 3 小的平面尺寸。在电解质膜 1 的外周端部一边以环绕电极 2 的方式配置隔离物 4,一边以环绕电极 3 的方式配置隔离物 5。

[0005] 电极 2、3 各自的电极面积不同,且所述电极 2、3 的端部相对于电解质膜 1 而不处于对称的位置。因此,在电极 2、3 的周边部,所述电极 2、3 中的任何一个支承电解质膜 1,从而使该周边部的机械强度提高。

[0006] 然而,在上述的燃料电池中,电极 2 设定为比电极 3 小的平面尺寸。因此,在电解质膜 1 处形成有仅在外周部设有电极 3 的催化剂层的、所谓的半电极区域。因此,从电极外周向半电极区域附近容易产生高电位或电位梯度,尤其是使用金属隔板时,可能使金属离子从与所述半电极区域附近对置的所述金属隔板的外周端部熔出。由此,与金属隔板的外周端部对置的电解质膜 1 的部分容易因熔出的金属离子而受到损害。

发明内容

[0007] 本发明用于解决此类问题,其目的在于,提供一种能够以简单且经济的结构阻止来自金属隔板的金属离子的熔出且尽可能地抑制固体高分子电解质膜的劣化的燃料电池。

[0008] 本发明涉及一种燃料电池,其中,电解质膜电极构造体由一对金属隔板夹持,在该电解质膜电极构造体中,在固体高分子电解质膜的一方的面上设置具有第一电极催化剂层及第一气体扩散层的第一电极,在所述固体高分子电解质膜的另一方的面上设置具有第二电极催化剂层及第二气体扩散层的第二电极,并且将所述第一电极催化剂层的平面尺寸设定得比所述第二电极催化剂层的平面尺寸小。

[0009] 在燃料电池中,至少在第二电极催化剂层的外周侧或第一电极催化剂层的外周侧

以使内周侧端部抵接或使所述内周侧端部重叠的方式设置边框状遮断层。

[0010] 在本发明中,至少在第一电极催化剂层的外周侧或第二电极催化剂层的外周侧设有边框状遮断层。边框状遮断层具有电绝缘性。进一步优选的是,该边框状遮断层具有金属离子不透过性。因此,即便电位从第一电极催化剂层的端部附近朝向仅存在第二电极催化剂层的外周侧上升,并且产生电位梯度,也能够抑制从金属隔板的外侧端部熔出金属离子。并且,即使产生滞留水,也能够良好地保护固体高分子电解质膜。由此,能够以简单且经济的结构阻止来自金属隔板的金属离子的熔出且尽可能地抑制固体高分子电解质膜的劣化。

附图说明

[0011] 基于参照附图进行说明的以下的实施方式的说明,使上述的目的、特征及优点容易被理解。

[0012] 图 1 是构成本发明的第一实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的分解立体说明图。

[0013] 图 2 是所述发电元件的图 1 中 II-II 线剖视图。

[0014] 图 3 是构成所述发电元件的第一金属隔板的主视说明图。

[0015] 图 4 是构成所述发电元件的第二金属隔板的主视说明图。

[0016] 图 5 是构成所述发电元件的电解质膜电极构造体的主视说明图。

[0017] 图 6 是构成本发明的第二实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0018] 图 7 是构成本发明的第三实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0019] 图 8 是构成本发明的第四实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0020] 图 9 是构成本发明的第五实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0021] 图 10 是构成本发明的第六实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0022] 图 11 是构成本发明的第七实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0023] 图 12 是构成本发明的第八实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0024] 图 13 是构成本发明的第九实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0025] 图 14 是构成本发明的第十实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0026] 图 15 是构成本发明的第十一实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0027] 图 16 是构成本发明的第十二实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0028] 图 17 是构成本发明的第十三实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0029] 图 18 是构成本发明的第十四实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0030] 图 19 是构成本发明的第十五实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0031] 图 20 是构成本发明的第十六实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0032] 图 21 是构成本发明的第十七实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0033] 图 22 是构成本发明的第十八实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0034] 图 23 是构成本发明的第十九实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0035] 图 24 是构成本发明的第二十实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0036] 图 25 是构成本发明的第二十一实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0037] 图 26 是构成本发明的第二十二实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0038] 图 27 是构成本发明的第二十三实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0039] 图 28 是构成本发明的第二十四实施方式所涉及的燃料电池的发电元件的主要部分的剖视说明图。

[0040] 图 29 是对设置边框状遮断层的范围进行规定的、构成本发明的第二十五实施方式所涉及的燃料电池的第二金属隔板的主视说明图。

[0041] 图 30 是对设置边框状遮断层的范围进行规定的、构成本发明的第二十六实施方式所涉及的燃料电池的第二金属隔板的主视说明图。

[0042] 图 31 是日本专利第 3242737 号公报所公开的燃料电池的剖视说明图。

具体实施方式

[0043] 如图 1 及图 2 所示,本发明的第一实施方式所涉及的燃料电池 10 中,多个发电元件 12 例如以立起姿势沿水平方向(箭头 A 方向)层叠。

[0044] 发电元件 12 具有横宽形状,并且具备电解质膜电极构造体(MEA)16、夹持所述电解质膜电极构造体 16 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20 通过将薄板状的金属板分别冲压加工成波形状而具有截面凹凸形状(参照图 2)。

[0045] 第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20 例如由铝板、不锈钢钢板、钛板或铌板等形成。

[0046] 在发电元件 12 的长边方向(图 1 中,箭头 B 方向)的一端缘部以沿箭头 A 方向相

互连通的方式设有用于供给氧化剂气体例如含氧气体的氧化剂气体供给连通孔 26a、用于供给冷却介质的冷却介质供给连通孔 28a、及用于排出燃料气体例如含氢气体的燃料气体排出连通孔 30b。

[0047] 在发电元件 12 的长边方向的另一端缘部以沿箭头 A 方向相互连通的方式设有用于供给燃料气体的燃料气体供给连通孔 30a、用于排出冷却介质的冷却介质排出连通孔 28b、及用于排出氧化剂气体的氧化剂气体排出连通孔 26b。

[0048] 如图 3 所示,在朝向第一金属隔板 18 的电解质膜电极构造体 16 的面 18a 上形成将氧化剂气体供给连通孔 26a 与氧化剂气体排出连通孔 26b 连通的氧化剂气体流路(反应气体流路)38。沿箭头 B 方向延伸的凸部 40a 与凹部 40b 沿箭头 C 方向交替形成,从而氧化剂气体流路 38 具有沿着各凹部 40b 而形成的多条氧化剂气体流路槽(反应气体流路槽)38a。凸部 40a 与电解质膜电极构造体 16 相接,并且凹部 40b 与所述电解质膜电极构造体 16 分离。

[0049] 在氧化剂气体流路 38 的入口侧设置具有向电解质膜电极构造体 16 侧突出的多个压纹 41ae 的入口缓冲部 41a,并且在所述氧化剂气体流路 38 的出口侧设置具有向所述电解质膜电极构造体 16 侧突出的多个压纹 41be 的出口缓冲部 41b。

[0050] 如图 4 所示,在朝向第二金属隔板 20 的电解质膜电极构造体 16 的面 20a 上形成将燃料气体供给连通孔 30a 与燃料气体排出连通孔 30b 连通的燃料气体流路(反应气体流路)42。沿箭头 B 方向延伸的凸部 44a 与凹部 44b 沿箭头 C 方向交替形成,从而燃料气体流路 42 具有沿各凹部 44b 形成的多条燃料气体流路槽(反应气体流路槽)42a。凸部 44a 与电解质膜电极构造体 16 相接,并且凹部 44b 与所述电解质膜电极构造体 16 分离。

[0051] 在燃料气体流路 42 的入口侧设置具有向电解质膜电极构造体 16 侧突出的多个压纹 45ae 的入口缓冲部 45a,并且在所述燃料气体流路 42 的出口侧设置具有向所述电解质膜电极构造体 16 侧突出的多个压纹 45be 的出口缓冲部 45b。电解质膜电极构造体 16 被压纹 41ae、41be 与 45be、45ae 从两侧夹持。需要说明的是,在以下说明的第二实施方式之后的实施方式中也是相同的。

[0052] 如图 1 所示,在相互邻接的第一金属隔板 18 的面 18b 与第二金属隔板 20 的面 20b 之间一体地形成将冷却介质供给连通孔 28a 与冷却介质排出连通孔 28b 连通的冷却介质流路 46。冷却介质流路 46 构成为与氧化剂气体流路 38 及燃料气体流路 42 的背面形状重合。

[0053] 在第一金属隔板 18 的面 18a、18b 上以环绕该第一金属隔板 18 的外周端部的方式一体成形第一密封构件 47。在第二金属隔板 20 的面 20a、20b 上以环绕该第二金属隔板 20 的外周端部的方式一体成形第二密封构件 48。

[0054] 第一密封构件 47 及第二密封构件 48 使用如下所述的材料,例如是 EPDM、NBR、氟橡胶、硅酮橡胶、氟硅酮橡胶、丁基橡胶、天然橡胶、苯乙烯橡胶、氯丁橡胶、或丙烯酸橡胶等的密封材料、缓冲材料或填充材料等具有弹性的密封材料。

[0055] 如图 1 及图 3 所示,第一密封构件 47 具有在面 18a、18b 上具有均匀厚度而成形的平面密封部 47a。第一密封构件 47 具有在面 18a 侧从平面密封部 47a 突出且使氧化剂气体供给连通孔 26a 及氧化剂气体排出连通孔 26b 与氧化剂气体流路 38 连通的凸状密封部 47b(参照图 3)。

[0056] 第一密封构件 47 具有在面 18b 侧从平面密封部 47a 突出且使冷却介质供给连通

孔 28a 及冷却介质排出连通孔 28b 与冷却介质流路 46 连通的凸状密封部 47c(参照图 1)。

[0057] 第二密封构件 48 具有在面 20a, 20b 上具有均匀厚度而形成的平面密封部 48a。第二密封构件 48 具有在面 20a 侧从平面密封部 48a 突出且使燃料气体供给连通孔 30a 及燃料气体排出连通孔 30b 与燃料气体流路 42 连通的凸状密封部 48b(参照图 1 及图 4)。

[0058] 电解质膜电极构造体 16 例如具备 : 在全氟磺酸的薄膜中含浸有水的固体高分子电解质膜 50 ; 夹持所述固体高分子电解质膜 50 的阴极电极 (第一电极) 52 及阳极电极 (第二电极) 54。固体高分子电解质膜 50 设定为与阴极电极 52 及阳极电极 54 同等的平面尺寸或比阴极电极 52 及阳极电极 54 大的平面尺寸, 外周端部从所述阴极电极 52 及所述阳极电极 54 的外周端部向外侧突出。

[0059] 如图 2 所示, 阴极电极 52 及阳极电极 54 具有 : 由碳纸等构成的阴极侧气体扩散层 (第一气体扩散层) 52a 及阳极侧气体扩散层 (第二气体扩散层) 54a ; 将在表面载置有铂合金的多孔质碳颗粒均匀地涂敷于所述阴极侧气体扩散层 52a 及阳极侧气体扩散层 54a 的表面而成的阴极侧电极催化剂层 (第一电极催化剂层) 52b 及阳极侧电极催化剂层 (第二电极催化剂层) 54b。

[0060] 阴极侧电极催化剂层 52b 具有比阳极侧电极催化剂层 54b 小的平面尺寸 (表面尺寸)。阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 比阳极侧电极催化剂层 54b 的外周端部 54be 靠内侧分离有距离 L 的量。阴极侧气体扩散层 52a 具有比阳极侧气体扩散层 54a 大的平面尺寸。在第一金属隔板 18 上以与阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 对置的方式配置有构成氧化剂气体流路 38 的氧化剂气体流路槽 38a。并且, 在以下说明的第二实施方式之后的实施方式中也是相同的。

[0061] 需要说明的是, 阴极侧气体扩散层 52a 可以具有与阳极侧气体扩散层 54a 相同的平面尺寸, 或者所述阴极侧气体扩散层 52a 也可以具有比所述阳极侧气体扩散层 54a 小的平面尺寸。并且, 在以下说明的第二实施方式之后的实施方式中也是相同的。

[0062] 此外, 阴极电极 52 与阳极电极 54 也可以调换彼此的尺寸而构成。即, 阴极侧电极催化剂层 52b 也可以具有比阳极侧电极催化剂层 54b 大的平面尺寸。并且, 在以下说明的第二实施方式之后的实施方式中也是相同的。

[0063] 在第一实施方式中, 如图 2 及图 5 所示, 在阳极侧电极催化剂层 54b 的外周设置边框状遮断层, 例如边框状的不透气性薄膜 56。不透气的薄膜 56 具有电绝缘性。优选的是, 该不透气的薄膜 56 还具有金属离子不透过性。不透气的薄膜 56 的内周侧端部 56a 至少配置在与阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 夹持固体高分子电解质膜 50 而进行重叠的位置 (图 2 中, 范围 S)。

[0064] 在第二金属隔板 20 中, 如图 4 所示, 容易产生高电位或电位梯度的部位 58 环绕发电面而存在。

[0065] 不透气的薄膜 56 从阳极侧电极催化剂层 54b 与阳极侧气体扩散层 54a 之间越过所述阳极侧电极催化剂层 54b 的外周端部 54be 而配置在所述阳极侧气体扩散层 54a 与固体高分子电解质膜 50 之间。

[0066] 需要说明的是, 不透气的薄膜 56 也可以配置在阳极侧电极催化剂层 54b 与固体高分子电解质膜 50 之间。并且, 阴极电极 52 及阳极电极 54 也可以设定为与上述第一实施方式相反的大小关系, 并且在所述阴极电极 52 侧配置不透气的薄膜 56。在以下说明的第二实

施方式之后的实施方式中也相同地,阴极电极和阳极电极与不透性薄膜能够变换彼此的结构。

[0067] 不透性薄膜 56 使用具有绝缘性且耐热水性、耐酸性及耐热性优异的材料。作为不透性薄膜 56 而使用例如聚四氟乙烯 (PTFE)、聚酰亚胺或聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 等。

[0068] 以下,对该燃料电池 10 的动作进行说明。

[0069] 如图 1 所示,在燃料电池 10 内,向氧化剂气体供给连通孔 26a 供给含氧气体等氧化剂气体,并且向燃料气体供给连通孔 30a 供给含氢气体等燃料气体。此外,向冷却介质供给连通孔 28a 供给纯水、乙二醇等冷却介质。因此,在各发电元件 12 中,氧化剂气体、燃料气体及冷却介质分别沿箭头 A 方向供给。

[0070] 如图 3 所示,氧化剂气体从氧化剂气体供给连通孔 26a 而导入到第一金属隔板 18 的氧化剂气体流路 38,并沿着电解质膜电极构造体 16 的阴极电极 52 而进行移动。另一方面,如图 1 及图 4 所示,燃料气体从燃料气体供给连通孔 30a 而导入到第二金属隔板 20 的燃料气体流路 42,并沿着电解质膜电极构造体 16 的阳极电极 54 而进行移动。

[0071] 因此,在各电解质膜电极构造体 16 中,向阴极电极 52 供给的氧化剂气体和向阳极电极 54 供给的燃料气体在阴极侧电极催化剂层 52b 及阳极侧电极催化剂层 54b 内发生电化学反应而被消耗,从而进行发电。

[0072] 接着,将向阴极电极 52 供给而进行了消耗的氧化剂气体向氧化剂气体排出连通孔 26b 排出,并沿箭头 A 方向流动。同样地,将向阳极电极 54 供给而进行了消耗的燃料气体向燃料气体排出连通孔 30b 排出,并沿箭头 A 方向流动。

[0073] 另外,冷却介质在从冷却介质供给连通孔 28a 导入到第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20 之间的冷却介质流路 46 之后,沿着箭头 B 方向流动。该冷却介质在对电解质膜电极构造体 16 进行了冷却之后,在冷却介质排出连通孔 28b 中移动而从燃料电池 10 中排出。

[0074] 在该情况下,阴极侧电极催化剂层 52b 具有比阳极侧电极催化剂层 54b 小的平面尺寸。如图 2 所示,阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 比阳极侧电极催化剂层 54b 的外周端部 54be 靠内侧分离了距离 L 的量。因此,仅在固体高分子电解质膜 50 的单面,从存在阳极侧电极催化剂层 54b 的电极外周到半电极区域附近(距离 $S \sim L$ 的范围)容易产生高电位或电位梯度。

[0075] 因此,在第一实施方式中,如图 2 及图 5 所示,在阳极侧电极催化剂层 54b 的外周设有不透性薄膜 56。而且,不透性薄膜 56 的内周侧端部 56a 至少配置在与阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 夹持固体高分子电解质膜 50 而进行重叠的位置。

[0076] 因此,即使从阴极侧电极催化剂层 52b 的端部附近向仅存在阳极侧电极催化剂层 54b 的外周侧而产生高电位或电位梯度,也能够抑制来自第二金属隔板 20 的外侧端部的金属离子溶出。由此,能够以简单且经济的结构阻止来自第二金属隔板 20 的金属离子的溶出,并尽可能地抑制固体高分子电解质膜 50 的劣化。并且,即便产生金属离子,也能够阻止其向固体高分子电解质膜 50 的进入。

[0077] 图 6 是构成本发明的第二实施方式所涉及的燃料电池 10a 的发电元件 12a 的主要部分的剖视说明图。需要说明的是,对与第一实施方式所涉及的燃料电池 10 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。并且,在以下说明的第三实施方式之后的实

施方式中也省略其详细的说明。

[0078] 在第二实施方式中具备不透性薄膜 56, 并且所述不透性薄膜 56 具有与固体高分子电解质膜 50 的外形尺寸相同的外形尺寸。因此, 第二实施方式能获得与上述的第一实施方式相同的效果, 并且能更可靠地进行固体高分子电解质膜 50 的保护。并且, 不透性薄膜 56 也可以配置在阳极侧电极催化剂层 54b 与固体高分子电解质膜 50 之间。

[0079] 图 7 是构成本发明的第三实施方式所涉及的燃料电池 10b 的发电元件 12b 的主要部分的剖视说明图。

[0080] 在第三实施方式中, 在第二金属隔板 20 上以与阳极侧电极催化剂层 54b 的外周端部 54be 对置的方式配置有构成燃料气体流路 42 的燃料气体流路槽 42a。因此, 能够可靠地抑制阳极侧电极催化剂层 54b 的外周端部 54be 处的燃料气体及生成水的滞留。

[0081] 图 8 是构成本发明的第四实施方式所涉及的燃料电池 60 的发电元件 62 的主要部分的剖视说明图。

[0082] 发电元件 62 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 64、夹持所述电解质膜电极构造体 64 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 64 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0083] 在阳极侧电极催化剂层 54b 的外周处设置边框状遮断层, 例如边框状的不透性薄膜 56, 并且在阴极侧电极催化剂层 52b 的外侧设置边框状遮断层, 例如边框状的不透性薄膜 66。不透性薄膜 66 的内周侧端部 66a 与阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 抵接, 或者以与该外周端部 52be 一部分重叠的方式配置在所述外周端部 52be 与阴极侧气体扩散层 52a 之间。

[0084] 在该第四实施方式中, 在阴极侧电极催化剂层 52b 的外侧设有边框状的不透性薄膜 66。因此, 在阴极电极 52 中, 即使在阴极侧电极催化剂层 52b 的外侧产生滞留水, 也能够良好地保护固体高分子电解质膜 50。

[0085] 另外, 以与阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 对置的方式配置有氧化剂气体流路槽 38a。因此, 能够可靠地向外周端部 52be 供给氧化剂气体。需要说明的是, 也可以仅在阴极侧电极催化剂层 52b 侧配置不透性薄膜 66 而不设置不透性薄膜 56。

[0086] 图 9 是构成本发明的第五实施方式所涉及的燃料电池 67 的发电元件 68 的主要部分的剖视说明图。需要说明的是, 对与第四实施方式所涉及的燃料电池 60 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。

[0087] 在发电元件 68 中, 在阳极侧电极催化剂层 54b 的外周设有不透性薄膜 56L, 并且在阴极侧电极催化剂层 52b 的外侧设有边框状的不透性薄膜 66L。不透性薄膜 56L、66L 设定为与固体高分子电解质膜 50 相同的外形尺寸。因此, 在第五实施方式中, 能够更可靠地进行固体高分子电解质膜 50 的保护。

[0088] 需要说明的是, 不透性薄膜 66L 也可以具有与阴极侧电极催化剂层 52b 重叠的重叠部。此时, 重叠部能够通过将不透性薄膜 66L 延伸到固体高分子电解质膜 50 与阴极侧电极催化剂层 52b 之间而构成。另一方面, 重叠部还能够通过使不透性薄膜 66L 延伸到阴极侧电极催化剂层 52b 与阴极侧气体扩散层 52a 之间而构成。

[0089] 图 10 是构成本发明的第六实施方式所涉及的燃料电池 70 的发电元件 72 的主要部分的剖视说明图。

[0090] 发电元件 72 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 74、夹持所述电解质膜电极构造体 74 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 74 利用阴极电极 52 及阳极电极 76 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0091] 阳极电极 76 具有阳极侧气体扩散层 76a 与阳极侧电极催化剂层 (第二电极催化剂层) 76b。在阳极侧电极催化剂层 76b 的外周端部 76be 设有边框状遮断层, 例如边框状的树脂含浸部 78, 其通过加热熔融而含浸到阳极侧气体扩散层 76a 而成。树脂含浸部 78 能够采用例如 PVDF (聚偏氟乙烯)、PPS (聚苯硫醚) 等树脂材料。树脂含浸部 78 具有金属离子不透过性。优选的是, 在该树脂含浸部 78 的表面设有由树脂覆盖的电绝缘层。电绝缘层也可以不必进行整面覆盖。

[0092] 在该第六实施方式中, 在阳极侧电极催化剂层 76b 的外周设有树脂含浸部 78。因此, 能够抑制来自第二金属隔板 20 的外侧端部的金属离子的熔出。因此, 能够以简单且经济的结构尽可能地抑制固体高分子电解质膜 50 的劣化等, 获得与上述的第一实施方式之后的实施方式相同的效果。

[0093] 图 11 是构成本发明的第七实施方式所涉及的燃料电池 80 的发电元件 82 的主要部分的剖视说明图。

[0094] 发电元件 82 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 84、夹持所述电解质膜电极构造体 84 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 84 利用阴极电极 86 及阳极电极 76 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0095] 阴极电极 86 具有阴极侧气体扩散层 86a 与阴极侧电极催化剂层 (第一电极催化剂层) 86b。在阳极侧电极催化剂层 76b 的外周端部 76be 设有树脂含浸部 78, 并且在阴极侧电极催化剂层 86b 的外周端部 86be 设有边框状遮断层, 例如边框状的树脂含浸部 78a, 其通过含浸到阴极侧气体扩散层 86a 而成。

[0096] 树脂含浸部 78a 以与阴极侧电极催化剂层 86b 的外周端部 86be 相接、或与所述外周端部 86be 一部分重叠的方式配置。

[0097] 在该第七实施方式中, 在阴极侧电极催化剂层 86b 的外侧设有边框状的树脂含浸部 78a。因此, 在阴极电极 86 中, 即使在阴极侧电极催化剂层 86b 的外侧产生滞留水, 也能够良好地保护固体高分子电解质膜 50 等, 获得与上述的第四实施方式相同的效果。

[0098] 图 12 是构成本发明的第八实施方式所涉及的燃料电池 90 的发电元件 92 的主要部分的剖视说明图。

[0099] 发电元件 92 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 94、夹持所述电解质膜电极构造体 94 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 94 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0100] 在固体高分子电解质膜 50 的外周端部接合树脂制框构件 96、98, 并且, 所述树脂制框构件 96 具有沿着阳极侧电极催化剂层 54b 的外周而含浸于阳极侧气体扩散层 54a 的树脂含浸部 (边框状遮断层) 96a。

[0101] 树脂制框构件 96、98 能够采用例如 PVDF (聚偏氟乙烯)、PPS (聚苯硫醚) 等树脂材料。树脂含浸部 96a 一体设置于树脂制框构件 96, 通过被加热及加压而含浸于阳极侧气体扩散层 54a。

[0102] 利用树脂制框构件 96、98, 能够防止固体高分子电解质膜 50 的露出, 并保护所述

固体高分子电解质膜 50。需要说明的是,在以下说明的第九实施方式中也是相同的。

[0103] 在该第八实施方式中,在阳极侧电极催化剂层 54b 的外周设有将树脂制框构件 96 的一部分含浸于阳极侧气体扩散层 54a 而成的树脂含浸部 96a。因此,能够抑制来自第二金属隔板 20 的外侧端部的金属离子的熔出,能够以简单且经济的结构尽可能地抑制固体高分子电解质膜 50 的劣化等,获得与上述的第一实施方式之后的实施方式相同的效果。

[0104] 图 13 是构成本发明的第九实施方式所涉及的燃料电池 100 的发电元件 102 的主要部分的剖视说明图。

[0105] 发电元件 102 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 104、夹持所述电解质膜电极构造体 104 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 104 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0106] 在阳极侧电极催化剂层 54b 的外侧设有将树脂制框构件 96 的一部分含浸于阳极侧气体扩散层 54a 而成的树脂含浸部 96a。在阴极侧电极催化剂层 52b 的外侧设有将树脂制框构件 98 的一部分含浸于阴极侧气体扩散层 52a 而成的树脂含浸部 (边框状绝缘部) 98a。树脂含浸部 98a 以与阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 相接、或与所述外周端部 52be 重叠一部分的方式配置。

[0107] 在该第九实施方式中,在阴极侧电极催化剂层 52b 的外侧设有边框状的树脂含浸部 98a。因此,在阴极电极 52 中,即使在阴极侧电极催化剂层 52b 的外侧产生滞留水,也能够良好地保护固体高分子电解质膜 50。

[0108] 图 14 是构成本发明的第十实施方式所涉及的燃料电池 110 的发电元件 112 的主要部分的剖视说明图。

[0109] 发电元件 112 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 114、夹持所述电解质膜电极构造体 114 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 114 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0110] 在阳极侧电极催化剂层 54b 的外侧,更具体来说,在阳极侧气体扩散层 54a 与第二金属隔板 20 之间设有边框状遮断层,例如边框状的不透气性薄膜 116。不透氣性薄膜 116 的内周侧端部 116a 至少配置在与阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 夹持固体高分子电解质膜 50 而进行重叠的位置。

[0111] 在该第十实施方式中,以位于阳极侧气体扩散层 54a 与第二金属隔板 20 之间的方式设有不透氣性薄膜 116。由此,能够以简单且经济的结构阻止来自第二金属隔板 20 的金属离子的熔出,并尽可能地抑制固体高分子电解质膜 50 的劣化等,获得与上述的第一实施方式之后的实施方式相同的效果。

[0112] 图 15 是构成本发明的第十一实施方式所涉及的燃料电池 110a 的发电元件 112a 的主要部分的剖视说明图。

[0113] 在第十一实施方式中具备不透氣性薄膜 116,并且所述不透氣性薄膜 116 具有与固体高分子电解质膜 50 的外形尺寸相同的外形尺寸。因此,在第十一实施方式中,能更可靠地进行固体高分子电解质膜 50 的保护。

[0114] 图 16 是构成本发明的第十二实施方式所涉及的燃料电池 120 的发电元件 122 的主要部分的剖视说明图。

[0115] 发电元件 122 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 124、夹持所述电解质膜电极构造体

124 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 124 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0116] 在阳极侧气体扩散层 54a 与第二金属隔板 20 之间设有不透气的薄膜 116, 并且在阴极侧气体扩散层 52a 与第一金属隔板 18 之间设有边框状遮断层, 例如边框状的不透气的薄膜 126。不透气的薄膜 126 的内周侧端部 126a 以相对于层叠方向而与阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部 52be 邻接或重叠一部分的方式配置。

[0117] 在该第十二实施方式中, 在阴极侧气体扩散层 52a 的外侧设有边框状的不透气的薄膜 126。因此, 能够良好地保护固体高分子电解质膜 50。

[0118] 图 17 是构成本发明的第十三实施方式所涉及的燃料电池 120a 的发电元件 122a 的主要部分的剖视说明图。

[0119] 在第十三实施方式中, 不透气的薄膜 116 具有与固体高分子电解质膜 50 的外形尺寸相同的外形尺寸, 并且不透气的薄膜 126 具有与所述固体高分子电解质膜 50 的外形尺寸相同的外形尺寸。因此, 在第十三实施方式中, 能更可靠地进行固体高分子电解质膜 50 的保护。

[0120] 图 18 是构成本发明的第十四实施方式所涉及的燃料电池 130 的发电元件 132 的主要部分的剖视说明图。

[0121] 发电元件 132 具备电解质膜电极构造体 134。在构成电解质膜电极构造体 134 的阴极电极 52 中, 将阴极侧气体扩散层 52a 及阴极侧电极催化剂层 52b 设定为相同的平面尺寸, 且设定为比固体高分子电解质膜 50 小的平面尺寸。在构成电解质膜电极构造体 134 的阳极电极 54 中, 阳极侧气体扩散层 54a 及阳极侧电极催化剂层 54b 设定为与固体高分子电解质膜 50 相同的平面尺寸。

[0122] 在从固体高分子电解质膜 50 的阴极电极 52 的外周端部向外侧延伸的外周端部设有不透气的薄膜 136, 以使该不透气的薄膜 136 与所述阴极电极 52 的阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部抵接。进一步优选的是, 不透气的薄膜 136 设定为与阴极电极 52 同等的厚度。在阳极电极 54 的与凸状密封部 48b 接触的接触部设有对阳极侧气体扩散层 54a 与阳极侧电极催化剂层 54b 实施了树脂含浸的树脂含浸部 138。

[0123] 在该第十四实施方式中, 获得与上述的第四实施方式之后的实施方式相同的效果。

[0124] 图 19 是构成本发明的第十五实施方式所涉及的燃料电池 140 的发电元件 142 的主要部分的剖视说明图。

[0125] 发电元件 142 具备电解质膜电极构造体 144。在构成电解质膜电极构造体 144 的阴极电极 52 中, 阴极侧气体扩散层 52a 及阴极侧电极催化剂层 52b 设定为相同的平面尺寸, 且设定为比固体高分子电解质膜 50 小的平面尺寸。在构成电解质膜电极构造体 144 的阳极电极 54 中, 阳极侧气体扩散层 54a 及阳极侧电极催化剂层 54b 设定为相同的平面尺寸, 且设定为比固体高分子电解质膜 50 小的平面尺寸。阳极电极 54 设定为比阴极电极 52 大的平面尺寸。

[0126] 优选的是, 阳极电极 54 的阳极侧电极催化剂层 54b 的外周端部配置在燃料气体流路槽 42a 内。其原因在于, 不会产生燃料气体、生成水滞留的情况。

[0127] 在从固体高分子电解质膜 50 的阴极电极 52 的外周端部向外侧延伸的外周端部设

有不透气性薄膜 136, 以使该不透气的薄膜 136 与所述阴极电极 52 的阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部抵接。在从固体高分子电解质膜 50 的阳极电极 54 的外周端部向外侧延伸的外周端部设有不透气的薄膜 146, 以使该不透气的薄膜 146 与所述阳极电极 54 的阳极侧电极催化剂层 54b 的外周端部抵接。进一步优选的是, 将不透气的薄膜 146 设定为与阳极电极 54 同等的厚度。

[0128] 在该第十五实施方式中, 获得与上述的第四实施方式之后的实施方式相同的效果。需要说明的是, 在第十三实施方式及第十四实施方式中, 虽然将阳极电极 54 设定为比阴极电极 52 大的平面尺寸, 但也可以与此相反地, 将所述阴极电极 52 设定为比所述阳极电极 54 大的平面尺寸。

[0129] 图 20 是构成本发明的第十六实施方式所涉及的燃料电池 150 的发电元件 152 的主要部分的剖视说明图。

[0130] 发电元件 152 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 154、夹持所述电解质膜电极构造体 154 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 154 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0131] 在阳极电极 54 中, 阳极侧电极催化剂层 54b 与阳极侧气体扩散层 54a 设定为相同的平面尺寸。在阴极电极 52 中, 在阴极侧电极催化剂层 52b 的外周部与内周侧端部 156a 重叠地设置边框状遮断层, 例如边框状的不透气的薄膜 156。将不透气的薄膜 156 设定为与固体高分子电解质膜 50 相同的外形尺寸。

[0132] 阳极侧电极催化剂层 54b 的外周端部配置在燃料气体流路槽 42a 内, 并且将阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部配置在氧化剂气体流路槽 38a 内。不透气的薄膜 156 也可以配置在固体高分子电解质膜 50 与阴极侧电极催化剂层 52b 之间。

[0133] 在该第十六实施方式中, 获得与上述的第四实施方式之后的实施方式相同的效果。

[0134] 图 21 是构成本发明的第十七实施方式所涉及的燃料电池 160 的发电元件 162 的主要部分的剖视说明图。

[0135] 发电元件 162 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 164、夹持所述电解质膜电极构造体 164 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 164 利用阴极电极 166 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0136] 阴极电极 166 具有阴极侧电极催化剂层 166b 以及阴极侧气体扩散层 166a。在阴极侧气体扩散层 166a 的外周端部 166ae 设有边框状遮断层, 例如边框状的树脂含浸部 168, 其通过具有与阴极侧电极催化剂层 166b 重叠的重叠部而将其含浸于所述阴极侧气体扩散层 166a 而成。树脂含浸部 168 也可以与阴极侧电极催化剂层 166b 抵接。在阴极侧气体扩散层 166a 的阴极侧电极催化剂层 166b 的外侧与固体高分子电解质膜 50 之间设有粘合层 169。

[0137] 在该第十七实施方式中, 仅在阴极电极 166 设有树脂含浸部 168, 获得与上述的第四实施方式之后的实施方式相同的效果。

[0138] 图 22 是构成本发明的第十八实施方式所涉及的燃料电池 170 的发电元件 172 的主要部分的剖视说明图。

[0139] 发电元件 172 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 174、夹持所述电解质膜电极构造体

174 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 174 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0140] 在阴极电极 52 中,阴极侧电极催化剂层 52b 与阴极侧气体扩散层 52a 设定为相同的平面尺寸。在阳极电极 54 中,阳极侧电极催化剂层 54b 与阳极侧气体扩散层 54a 设定为相同的平面尺寸。阳极电极 54 设定为与固体高分子电解质膜 50 相同的平面尺寸,并且具有比阴极电极 52 大的平面尺寸。

[0141] 在电解质膜电极构造体 174 的外周部接合树脂制框构件 176。树脂制框构件 176 具有电绝缘性。优选的是,该树脂制框构件 176 还具有金属离子不透过性。树脂制框构件 176 具有截面 L 字状,在沿层叠方向延伸的底面部 176a 上抵接有阳极电极 54 的外周端部及固体高分子电解质膜 50 的外周端部而进行接合。在向树脂制框构件 176 的内侧突出的内侧端部 176b 上抵接有阴极电极 52 的外周端部而进行接合。也可以在阴极电极 52 的外周端部设置被树脂含浸后的树脂含浸部 178a,另一方面,也可以在阳极电极 54 的外周端部设置被树脂含浸后的树脂含浸部 178b。

[0142] 在该第十八实施方式中具备树脂制框构件 176,尤其能获得与上述的第八实施方式相同的效果。

[0143] 图 23 是构成本发明的第十九实施方式所涉及的燃料电池 180 的发电元件 182 的主要部分的剖视说明图。

[0144] 发电元件 182 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 184、夹持所述电解质膜电极构造体 184 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 184 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0145] 在阴极电极 52 中,阴极侧电极催化剂层 52b 设定为比阴极侧气体扩散层 52a 小的平面尺寸,并且所述阴极侧气体扩散层 52a 设定为与固体高分子电解质膜 50 大致相同的平面尺寸。在阳极电极 54 中,阳极侧电极催化剂层 54b 与阳极侧气体扩散层 54a 设定为相同的平面尺寸。阳极电极 54 具有比阴极侧电极催化剂层 52b 大的平面尺寸,且具有比阴极侧气体扩散层 52a 小的平面尺寸。

[0146] 在电解质膜电极构造体 184 的外周部处接合有树脂制框构件 186。树脂制框构件 186 具有截面 L 字状,在沿层叠方向延伸的底面部 186a 抵接有阴极侧气体扩散层 52a 的外周端部及固体高分子电解质膜 50 的外周端部而进行接合。在向树脂制框构件 186 的内侧突出的内侧端部 186b 抵接有阳极电极 54 的外周端部而进行接合。

[0147] 也可以在阴极电极 52 的外周端部设置被树脂含浸后的树脂含浸部 188a,另一方面,也可以在阳极电极 54 的外周端部处设置被树脂含浸后的树脂含浸部 188b。

[0148] 在该第十九实施方式中具备树脂制框构件 186,尤其能获得与上述的第十八实施方式相同的效果。

[0149] 图 24 是构成本发明的第二十实施方式所涉及的燃料电池 190 的发电元件 192 的主要部分的剖视说明图。

[0150] 发电元件 192 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 194、夹持所述电解质膜电极构造体 194 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 194 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0151] 在阴极电极 52 中,阴极侧电极催化剂层 52b 设定为比阴极侧气体扩散层 52a 大的

平面尺寸。在阳极电极 54 中,阳极侧电极催化剂层 54b 与阳极侧气体扩散层 54a 设定为相同的平面尺寸。阳极电极 54 设定为与固体高分子电解质膜 50 相同的平面尺寸,并且具有比阴极电极 52 大的平面尺寸。

[0152] 在电解质膜电极构造体 194 的外周部处接合有树脂制框构件 196。树脂制框构件 196 具有截面 L 字状,在沿层叠方向延伸的底面部 196a 抵接有阳极电极 54 的外周端部及固体高分子电解质膜 50 的外周端部而进行接合。在向树脂制框构件 196 的内侧突出的内侧端部 196b 抵接有阴极侧气体扩散层 52a 的外周端部而进行接合。在树脂制框构件 196 的内侧端部 196b 的内表面与固体高分子电解质膜 50 之间设有粘合层 198。

[0153] 在该第二十实施方式中具备树脂制框构件 196,尤其能获得与上述的第十八实施方式~第十九实施方式相同的效果。

[0154] 图 25 是构成本发明的第二十一实施方式所涉及的燃料电池 200 的发电元件 202 的主要部分的剖视说明图。

[0155] 发电元件 202 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 204 以及夹持所述电解质膜电极构造体 204 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 204 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0156] 在阴极电极 52 中,阴极侧电极催化剂层 52b 设定为比阴极侧气体扩散层 52a 小的平面尺寸,并且所述阴极侧气体扩散层 52a 设定为与固体高分子电解质膜 50 大致相同的平面尺寸。在阳极电极 54 中,阳极侧电极催化剂层 54b 设定为比阳极侧气体扩散层 54a 大的平面尺寸。阳极侧电极催化剂层 54b 及阳极侧气体扩散层 54a 具有比阴极侧电极催化剂层 52b 大的平面尺寸。

[0157] 在电解质膜电极构造体 204 的外周部处接合有树脂制框构件 206。树脂制框构件 206 具有截面 L 字状,在沿层叠方向延伸的底面部 206a 抵接有阴极侧气体扩散层 52a 的外周端部及固体高分子电解质膜 50 的外周端部而进行接合。在向树脂制框构件 206 的内侧突出的内侧端部 206b 抵接有阳极侧气体扩散层 54a 的外周端部而进行接合。

[0158] 也可以在阴极电极 52 的外周端部处设置被树脂含浸后的树脂含浸部 207。在树脂制框构件 206 的内侧端部 206b 的内表面与固体高分子电解质膜 50 之间设有粘合层 208。

[0159] 在该第二十一实施方式中具备树脂制框构件 206,尤其能获得与上述的第十八实施方式~第二十实施方式相同的效果。

[0160] 图 26 是构成本发明的第二十二实施方式所涉及的燃料电池 210 的发电元件 212 的主要部分的剖视说明图。

[0161] 发电元件 212 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 214、夹持所述电解质膜电极构造体 214 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 214 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0162] 在阳极电极 54 中,阳极侧电极催化剂层 54b 与阳极侧气体扩散层 54a 设定为相同的平面尺寸。在阴极电极 52 中,阴极侧电极催化剂层 52b 设定为比阴极侧气体扩散层 52a 小的平面尺寸。

[0163] 在阴极侧气体扩散层 52a 的外周部以重叠内周侧端部 216a 的方式设有边框状遮断层,例如边框状的不透气性薄膜 216。内周侧端部 216a 配置在相对于层叠方向而与阴极侧电极催化剂层 52b 重叠一部分的位置。不透气的薄膜 216 设定为与固体高分子电解质膜

50 相同的外形尺寸。需要说明的是,不透气的薄膜 216 可以设定为比固体高分子电解质膜 50 小的外形尺寸,也可以在不与凸状密封部 47b 抵接的位置处形成终端。

[0164] 在该第二十二实施方式中,获得与上述的第四实施方式之后的实施方式相同的效果。

[0165] 图 27 是构成本发明的第二十三实施方式所涉及的燃料电池 220 的发电元件 222 的主要部分的剖视说明图。需要说明的是,燃料电池 220 与第十四实施方式所涉及的燃料电池 130 大致相同地构成。

[0166] 发电元件 222 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 224 以及夹持所述电解质膜电极构造体 224 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 224 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0167] 阴极电极 52 具有比阳极电极 54 小的平面尺寸,并且阴极侧电极催化剂层 52b 设定为比阴极侧气体扩散层 52a 大的平面尺寸。在固体高分子电解质膜 50 的外周端部处设置有与所述固体高分子电解质膜 50 相同的平面尺寸的不透气性薄膜 226。不透气的薄膜 226 的内侧端部 226a 具有与阴极侧电极催化剂层 52b 重叠的重叠部,且与阴极侧气体扩散层 52a 的外周部接合而构成为阶梯差状。

[0168] 在第二十三实施方式中具备不透气的薄膜 226,尤其能获得与上述的第十四实施方式等相同的效果。

[0169] 图 28 是构成本发明的第二十四实施方式所涉及的燃料电池 230 的发电元件 232 的主要部分的剖视说明图。需要说明的是,燃料电池 230 与第十五实施方式所涉及的燃料电池 140 大致相同地构成。

[0170] 发电元件 232 具备电解质膜电极构造体 (MEA) 234 以及夹持所述电解质膜电极构造体 234 的第一金属隔板 18 及第二金属隔板 20。电解质膜电极构造体 234 利用阴极电极 52 及阳极电极 54 来夹持固体高分子电解质膜 50。

[0171] 阴极电极 52 与上述的第二十三实施方式相同地构成。阳极电极 54 中,阳极侧电极催化剂层 54b 具有比阳极侧气体扩散层 54a 大的平面尺寸。阴极电极 52 及阳极电极 54 设定为比固体高分子电解质膜 50 小的平面尺寸。

[0172] 在从固体高分子电解质膜 50 的阳极电极 54 的外周端部向外侧延伸的外周端部处设有不透气的薄膜 236。不透气的薄膜 236 的内侧端部 236a 具有与阳极侧电极催化剂层 54b 重叠的重叠部,且与阳极侧气体扩散层 54a 的外周部接合而构成为阶梯差状。优选的是,阳极电极 54 的阳极侧电极催化剂层 54b 的外周端部配置在燃料气体流路槽 42a 内。优选的是,阴极电极 52 的阴极侧电极催化剂层 52b 的外周端部配置在氧化剂气体流路槽 38a 内。

[0173] 在该第二十四实施方式中具备不透气的薄膜 226、236,尤其能获得与上述的第十五实施方式等相同的效果。

[0174] 需要说明的是,本发明并不局限于仅是上述的第一实施方式~第二十四实施方式的组合、形状等,另外作为边框状遮断层而使用不透气的薄膜、树脂构件等,但能够根据各自的用途而进行组合、形状等各种选择。

[0175] 图 29 表示对设置边框状遮断层的范围进行规定的、构成本发明的第二十五实施方式所涉及的燃料电池的第二金属隔板 240。需要说明的是,第一金属隔板也是相同的。

[0176] 在第二金属隔板 240 中,不透气的薄膜、树脂构件等边框状遮断层设置于遮断层范围 242。遮断层范围 242 是从发电范围(阴极侧电极催化剂层 52b 与阳极侧电极催化剂层 54b 将固体高分子电解质膜 50 夹在中间而对置的范围)的外周遍及到覆盖入口缓冲部 45a 及出口缓冲部 45b 的范围。

[0177] 需要说明的是,边框状遮断层可以处于阴极侧电极催化剂层 52b 侧、阳极侧电极催化剂层 54b 侧或上述两者。在以下说明的第二十六实施方式中也是相同的。

[0178] 图 30 表示对设置边框状遮断层的范围进行规定的、构成本发明的第二十六实施方式所涉及的燃料电池的第二金属隔板 250。

[0179] 在第二金属隔板 250 中,不透气的薄膜、树脂构件等边框状遮断层设置于遮断层范围 252。遮断层范围 252 从发电范围的外周遍及到第二金属隔板 250 的整面。边框状遮断层扩张至氧化剂气体供给连通孔 26a、氧化剂气体排出连通孔 26b、冷却介质供给连通孔 28a、冷却介质排出连通孔 28b、燃料气体供给连通孔 30a 及燃料气体排出连通孔 30b 而进行设置。需要说明的是,边框状遮断层也可以设置上述连通孔。

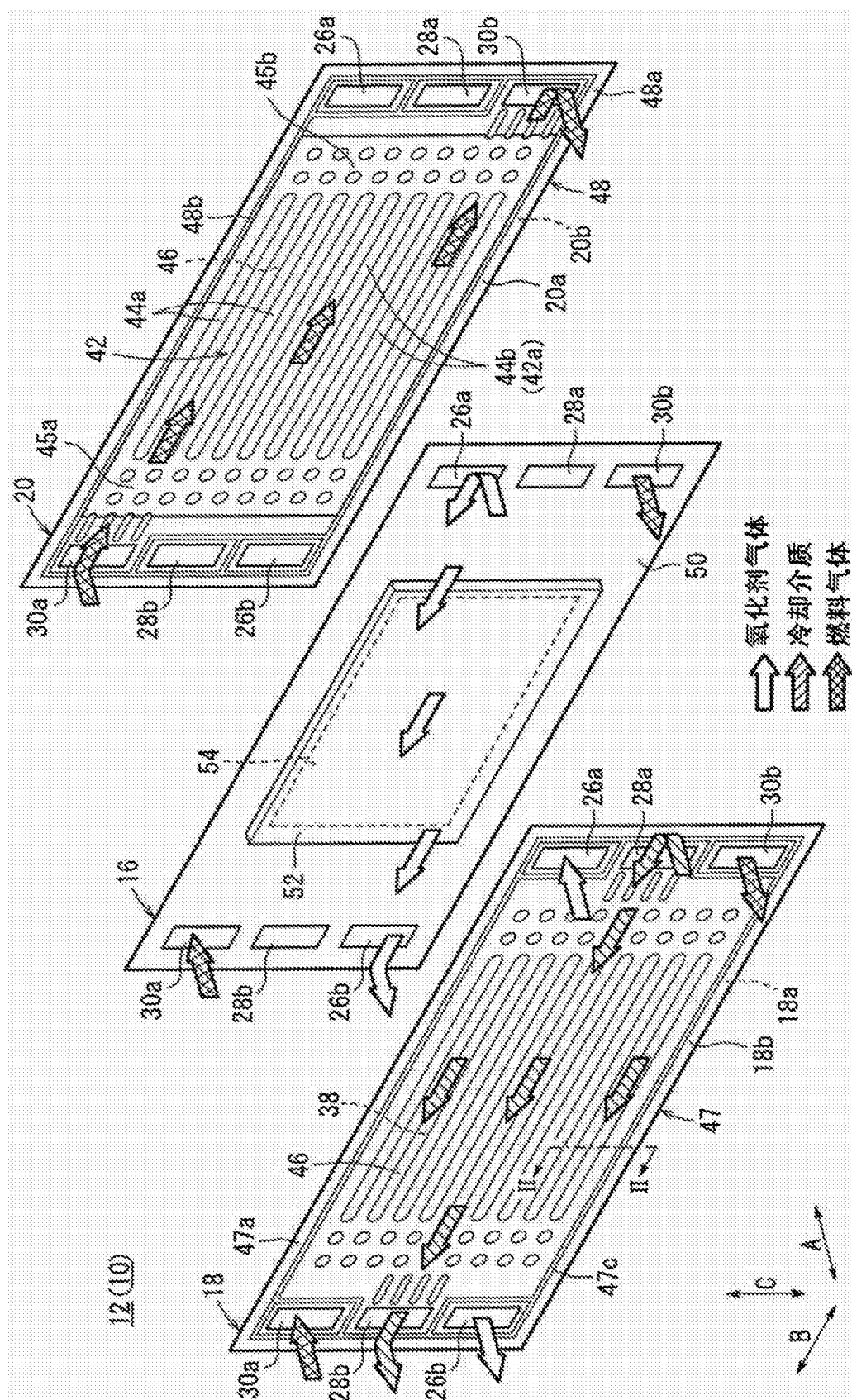


图 1

12(10)

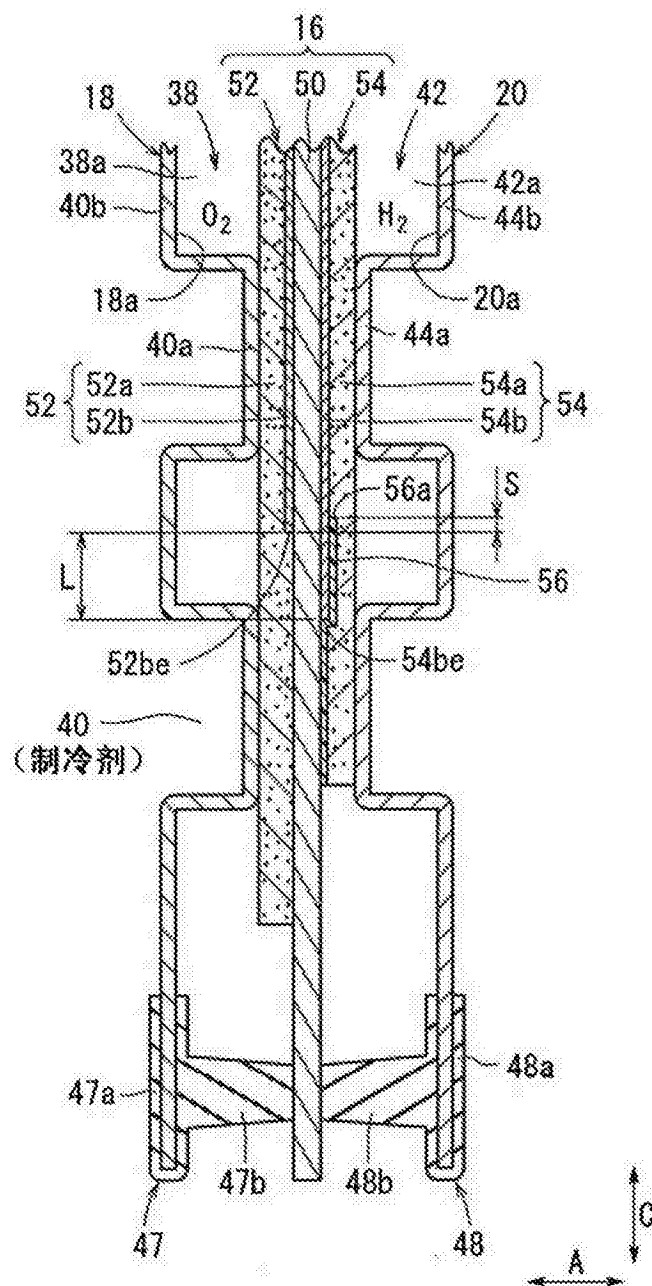


图 2

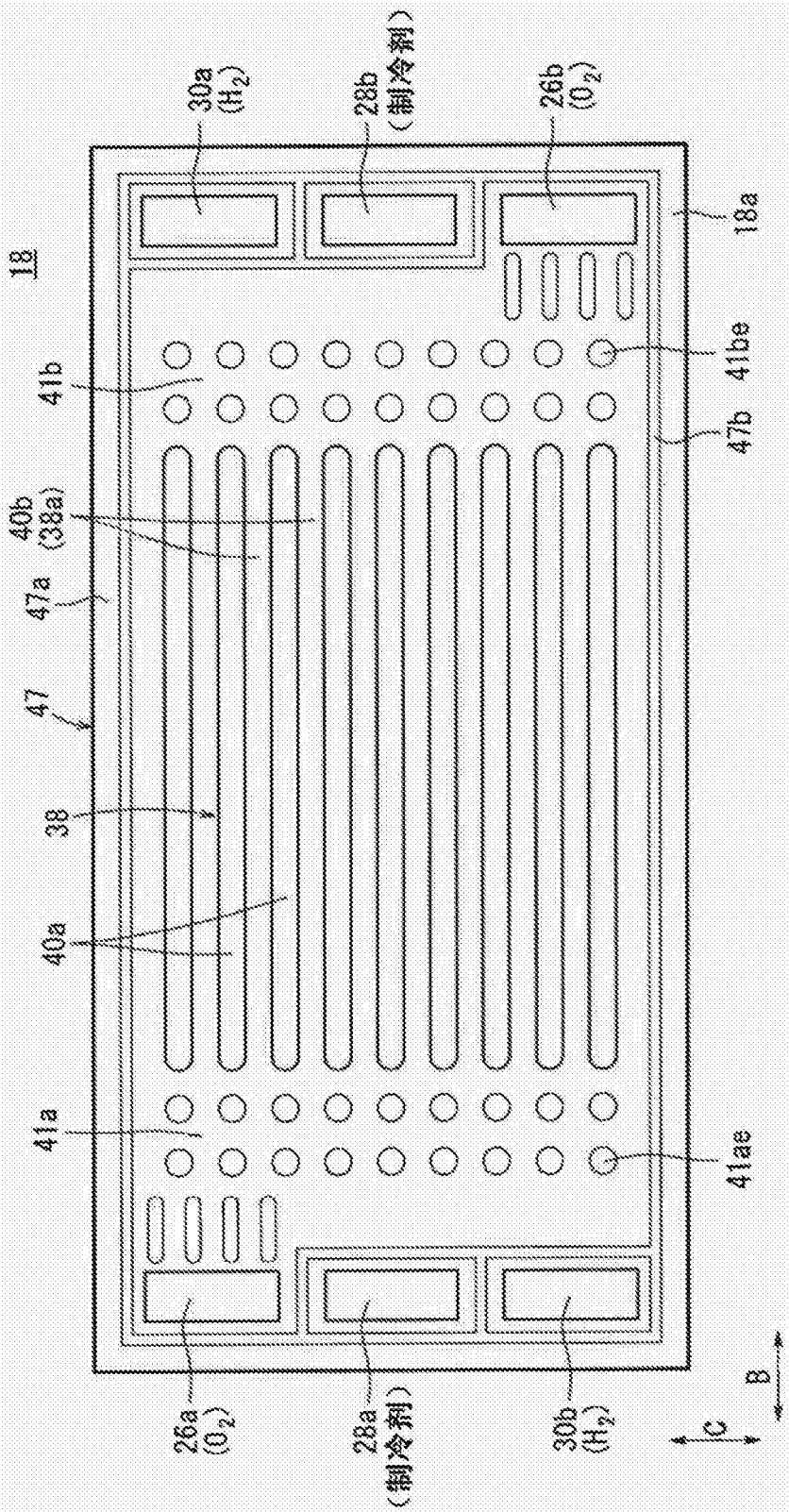


图 3

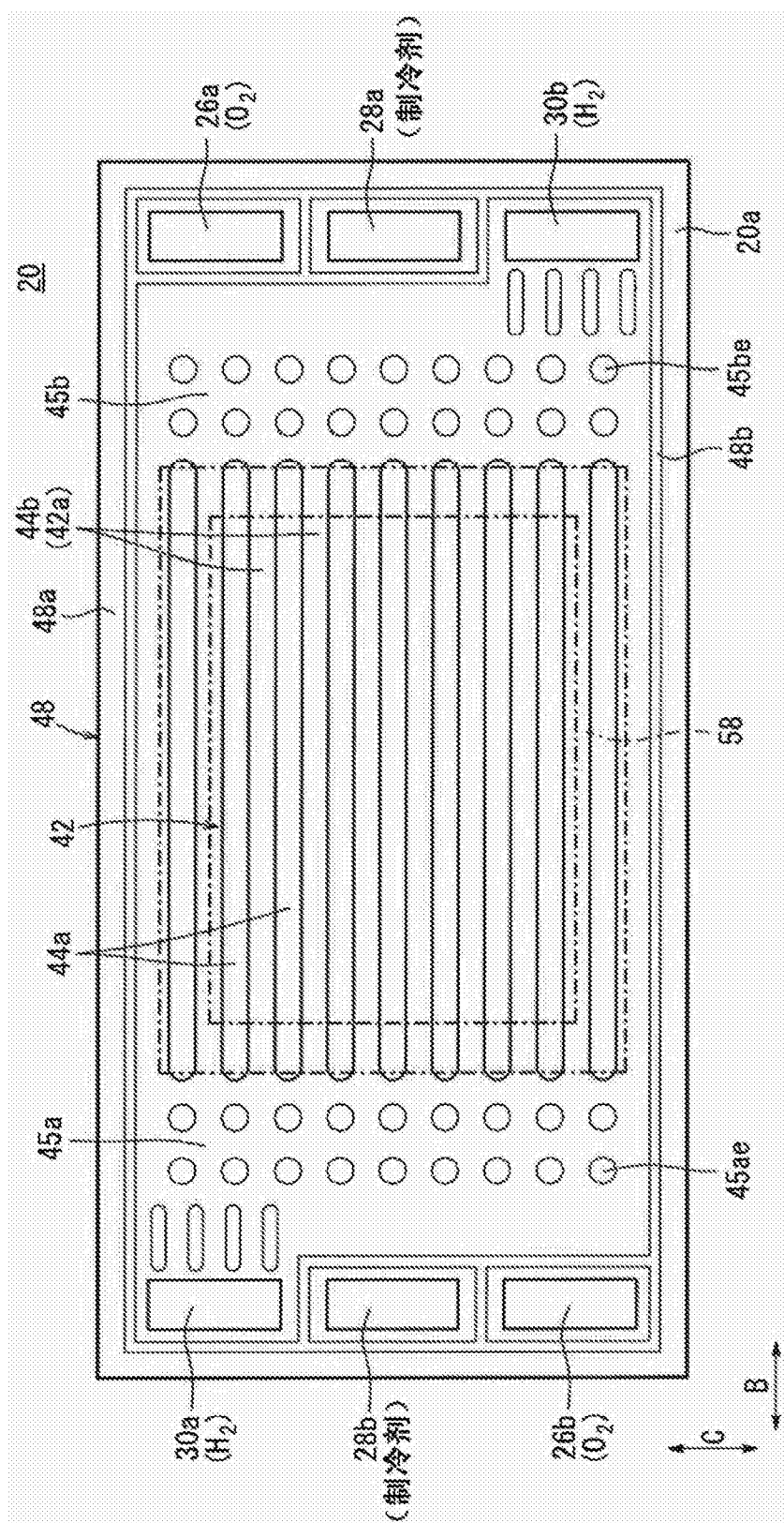


图 4

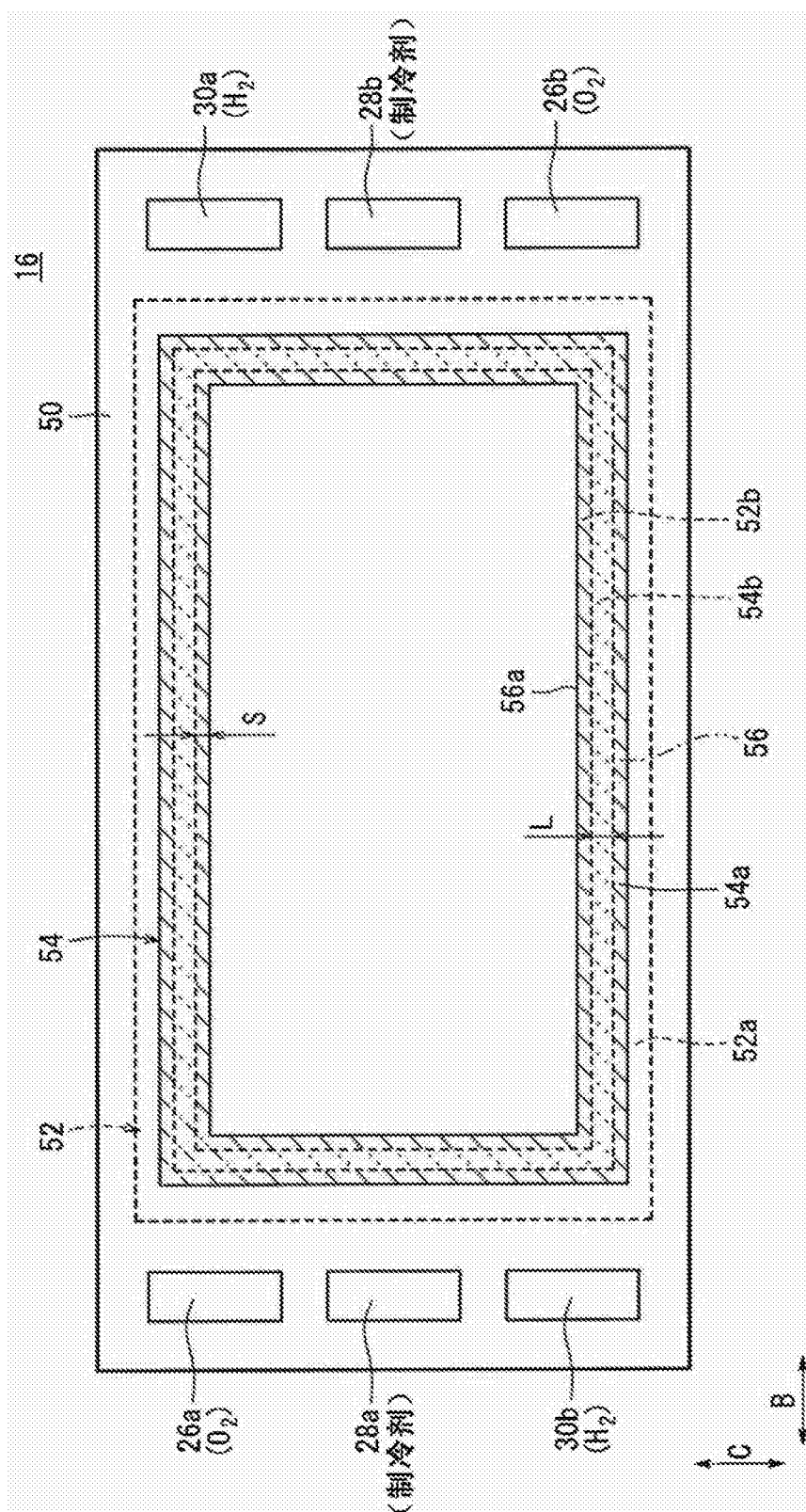


图 5

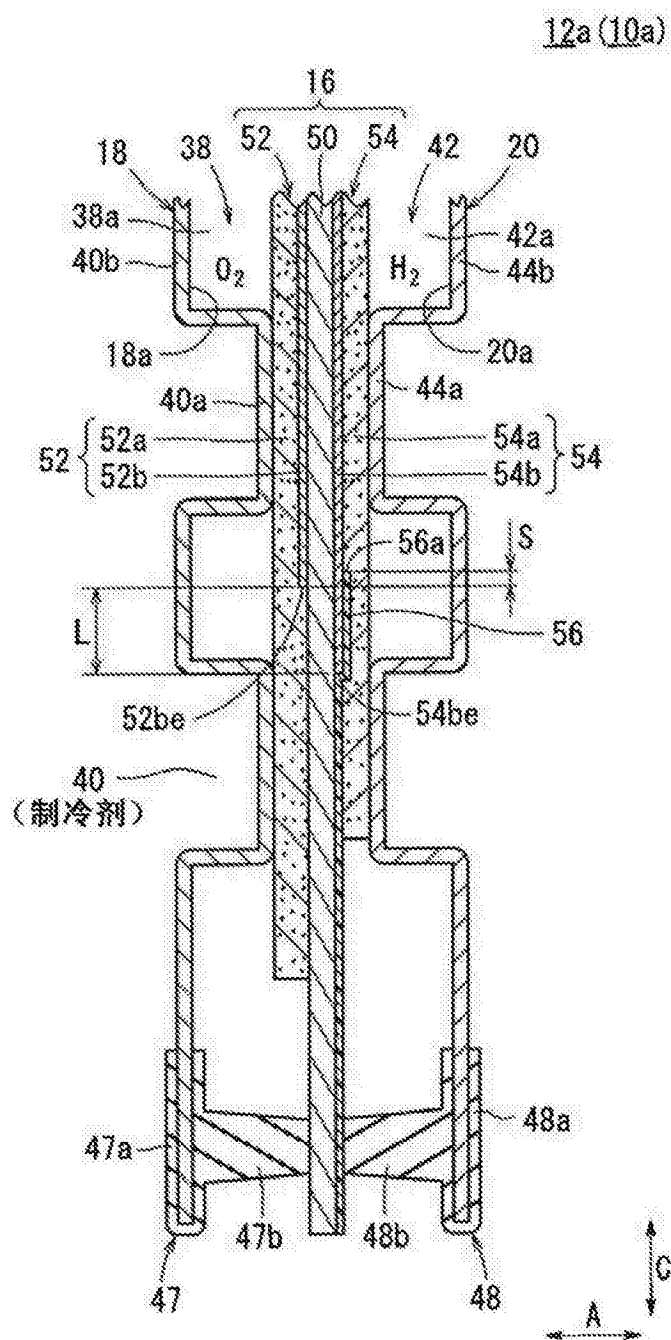


图 6

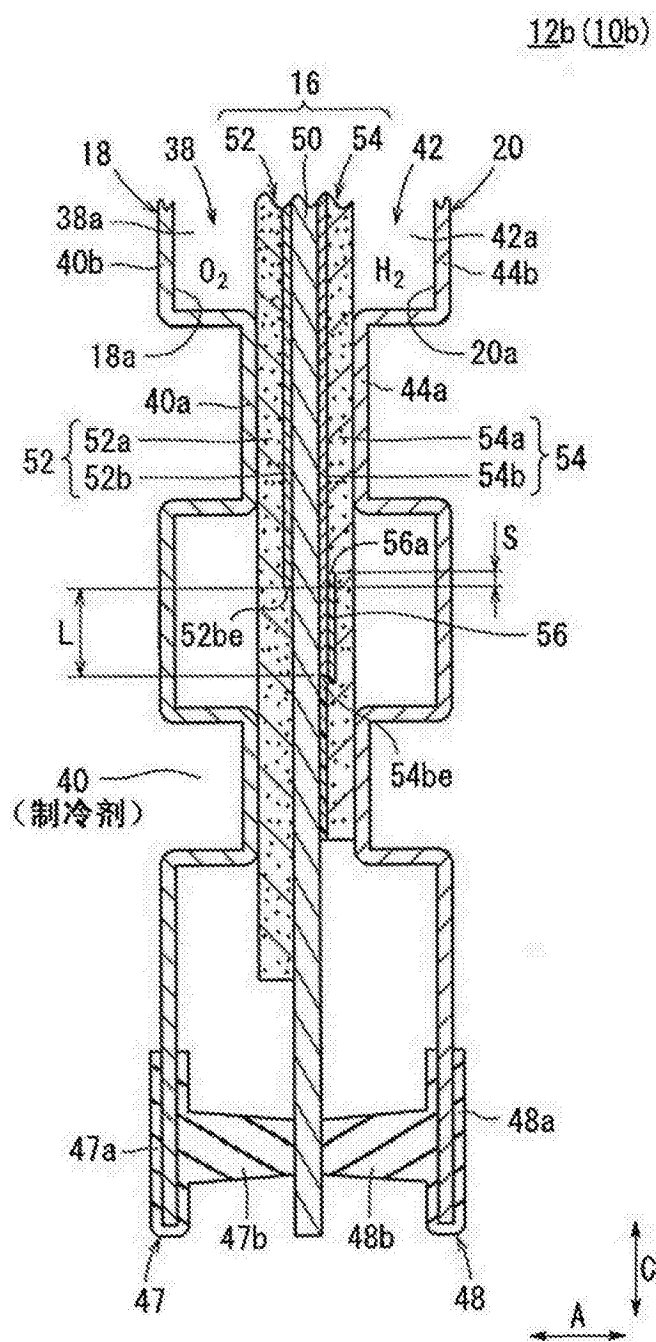


图 7

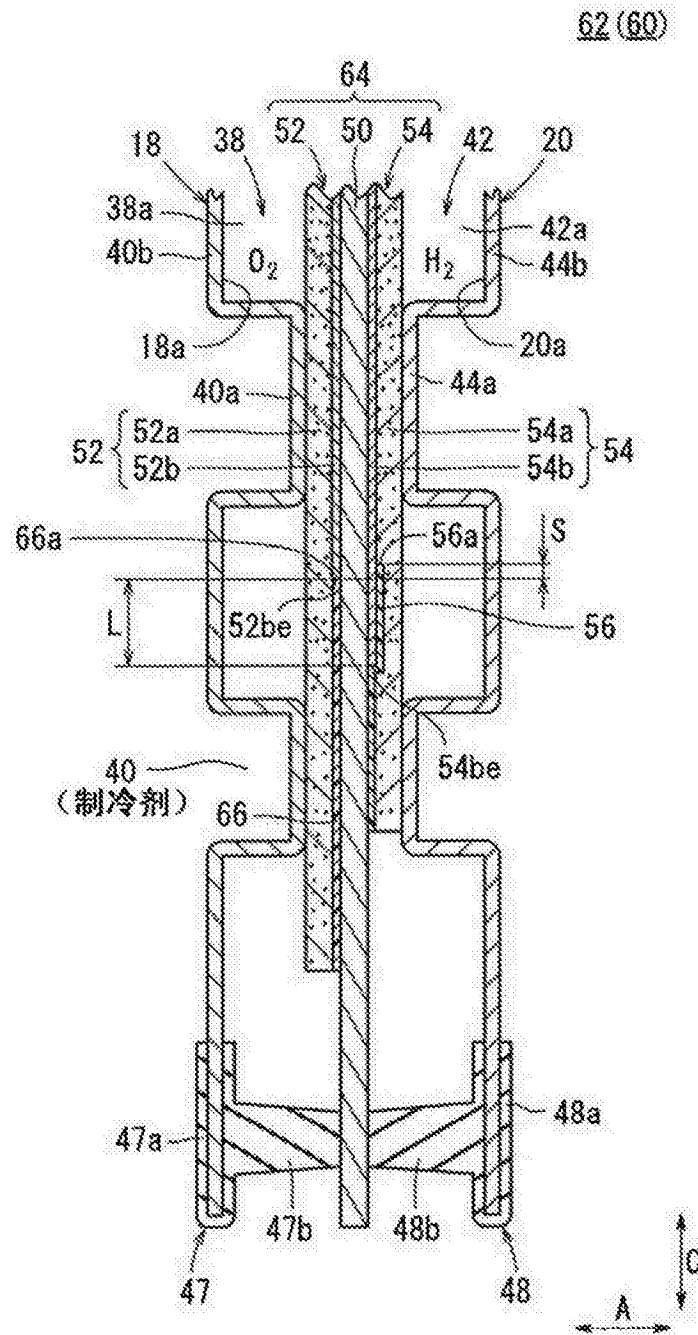


图 8

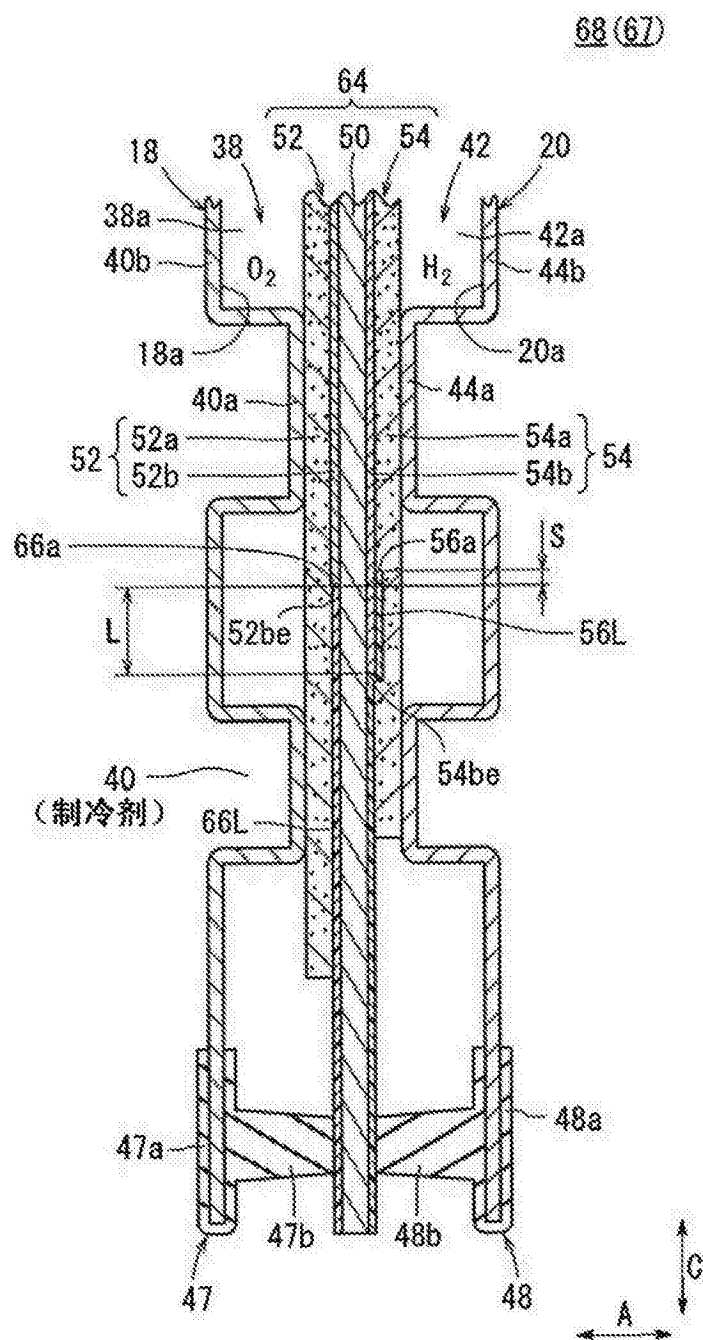


图 9

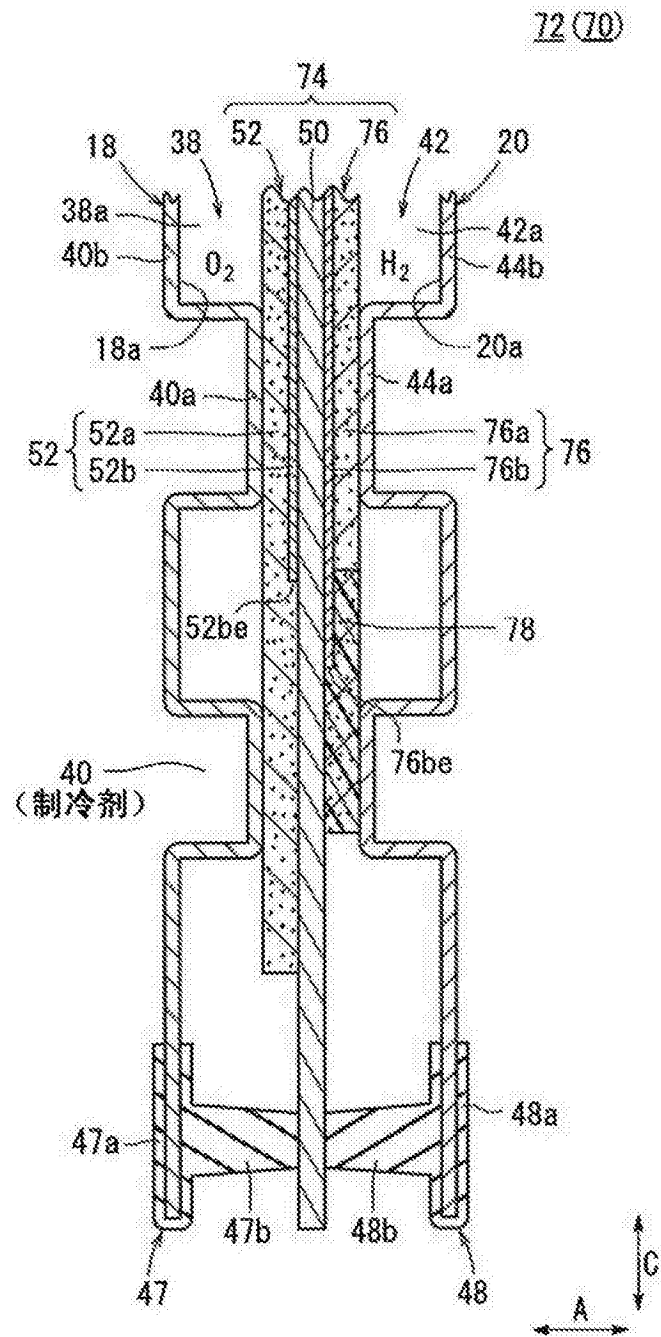


图 10

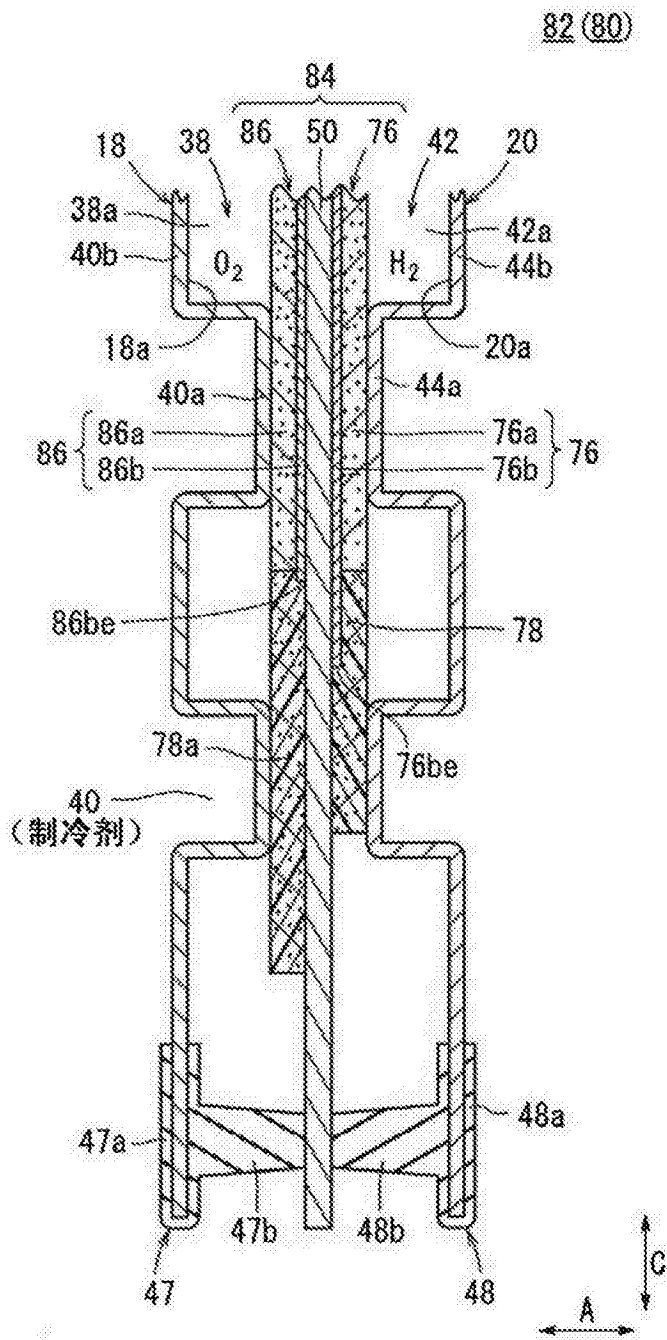


图 11

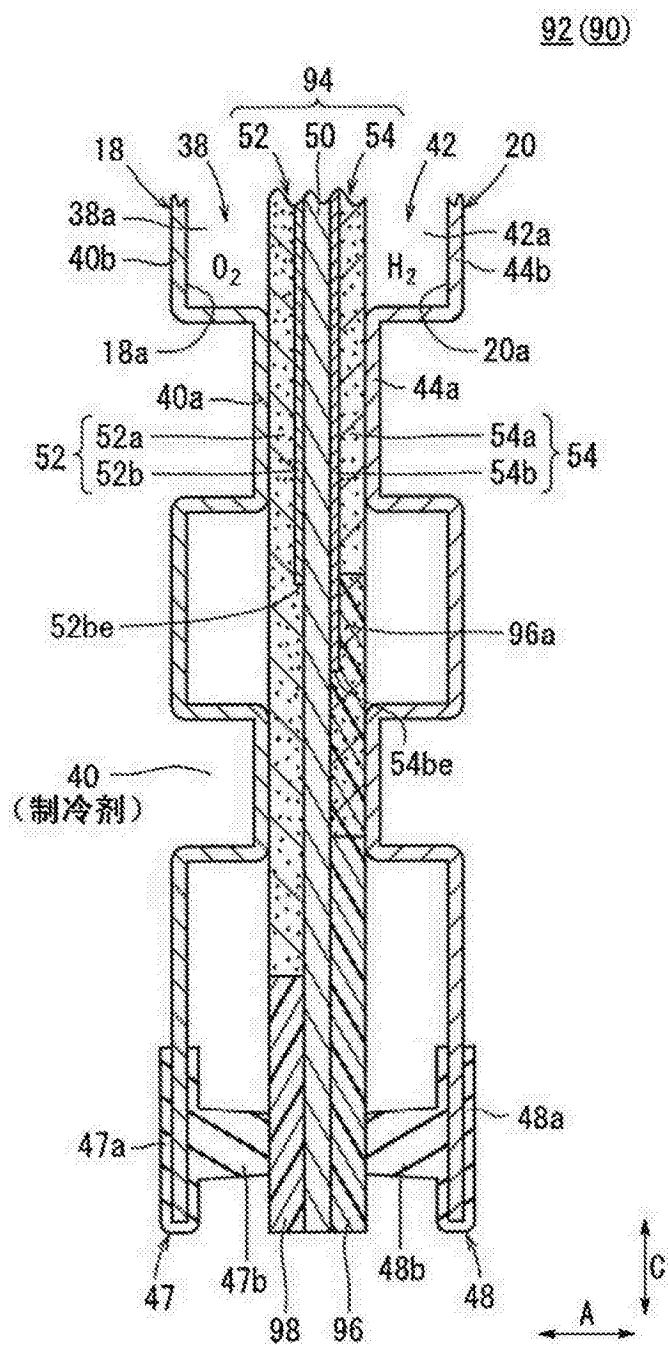


图 12

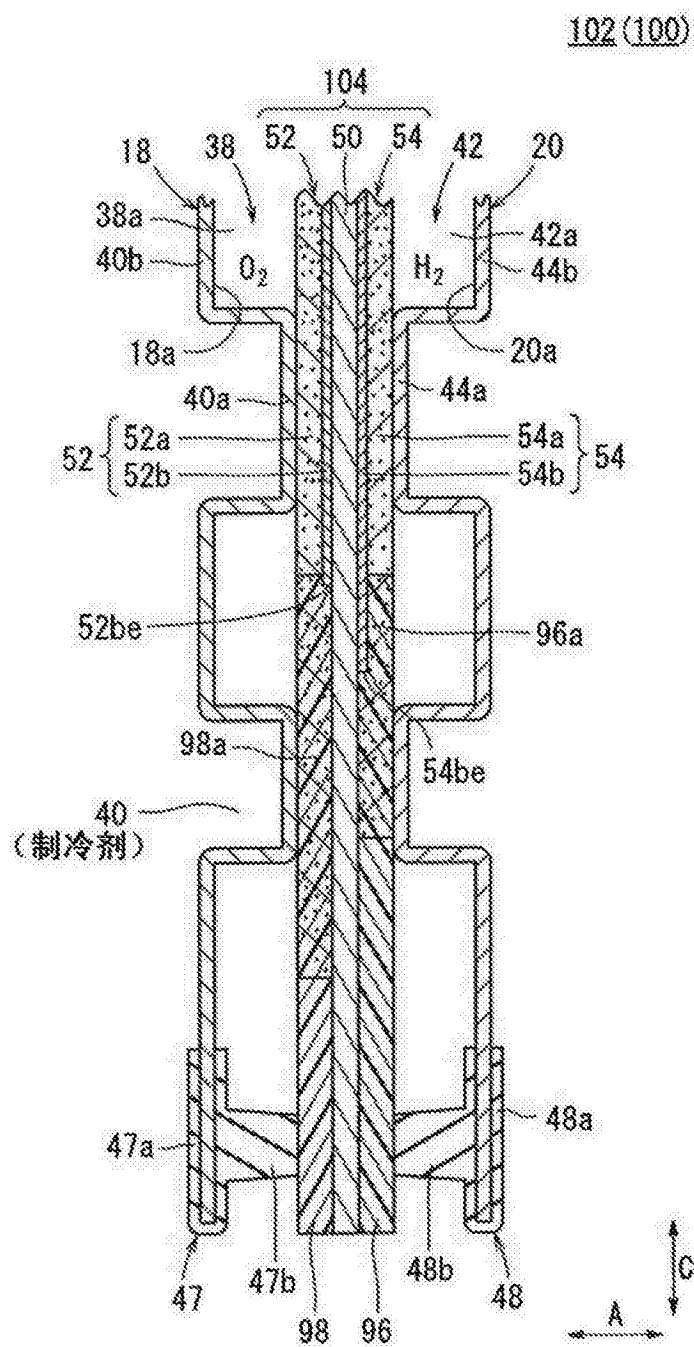


图 13

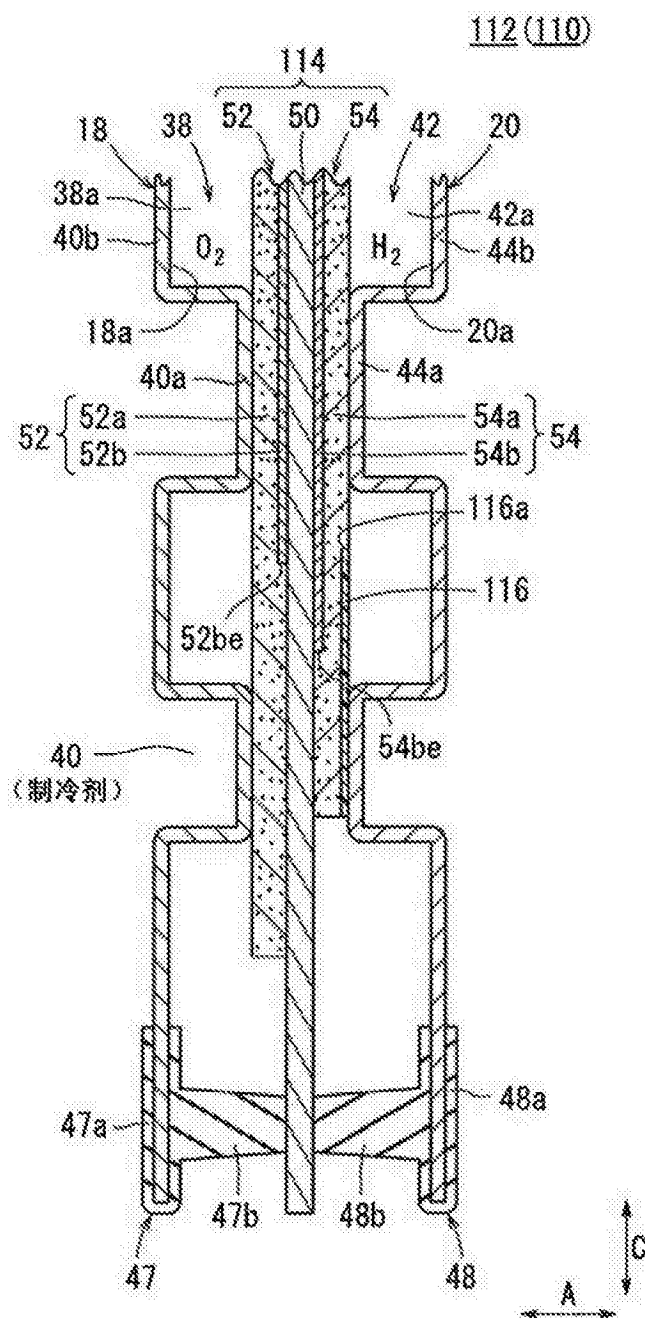


图 14

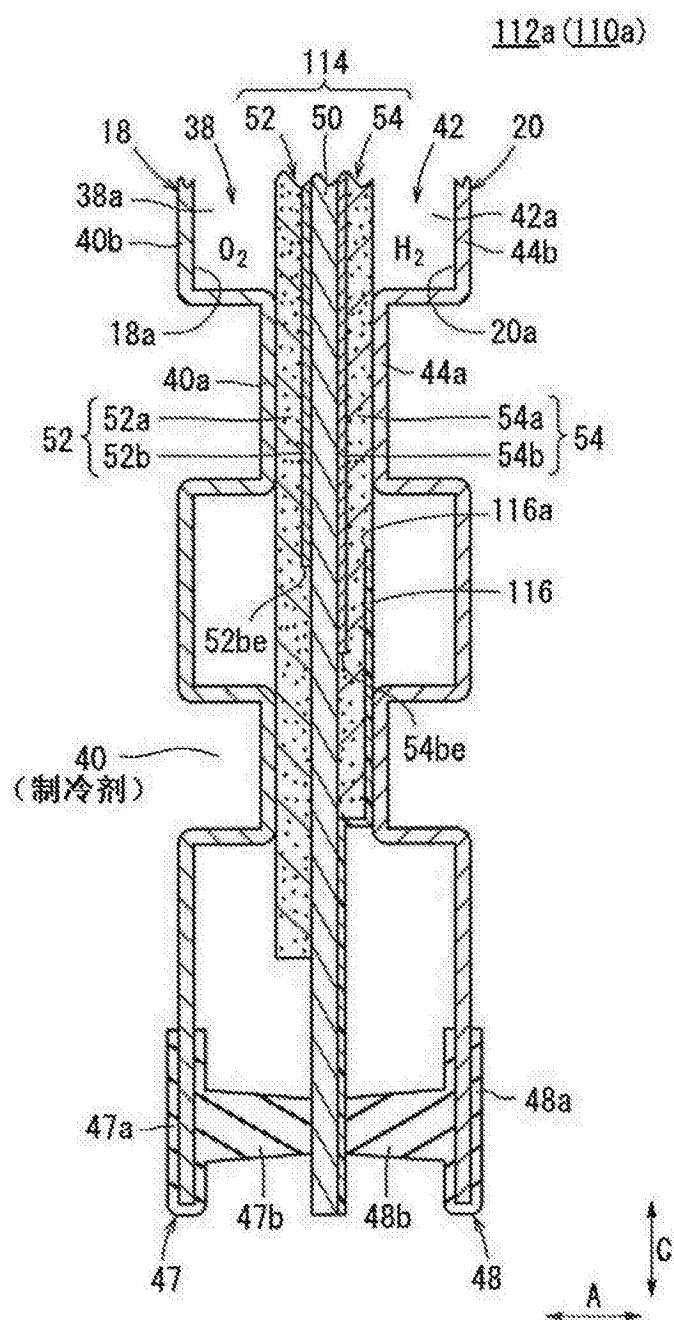


图 15

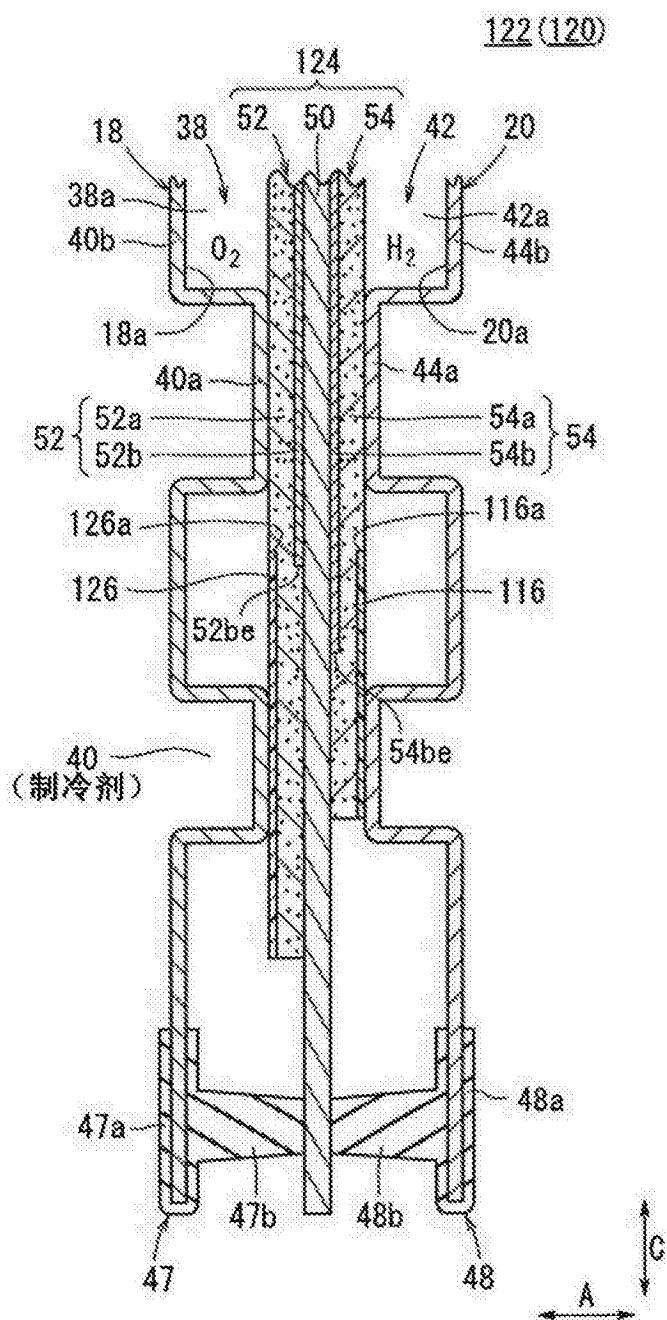


图 16

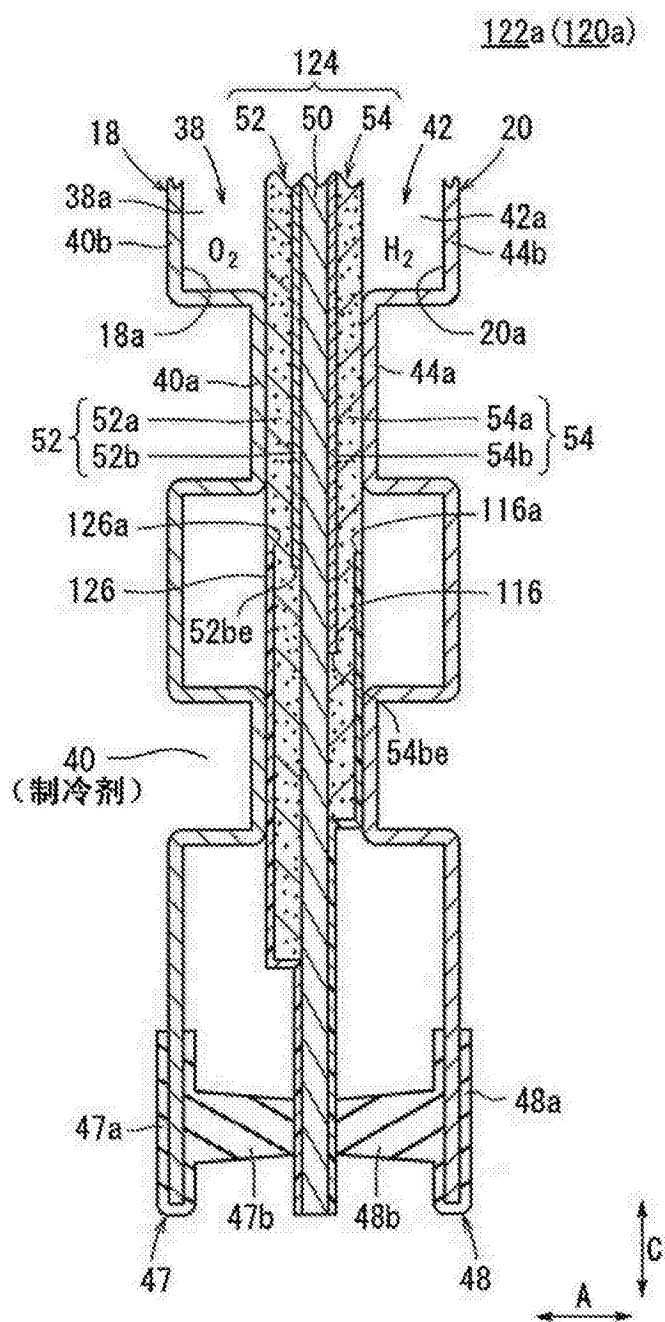


图 17

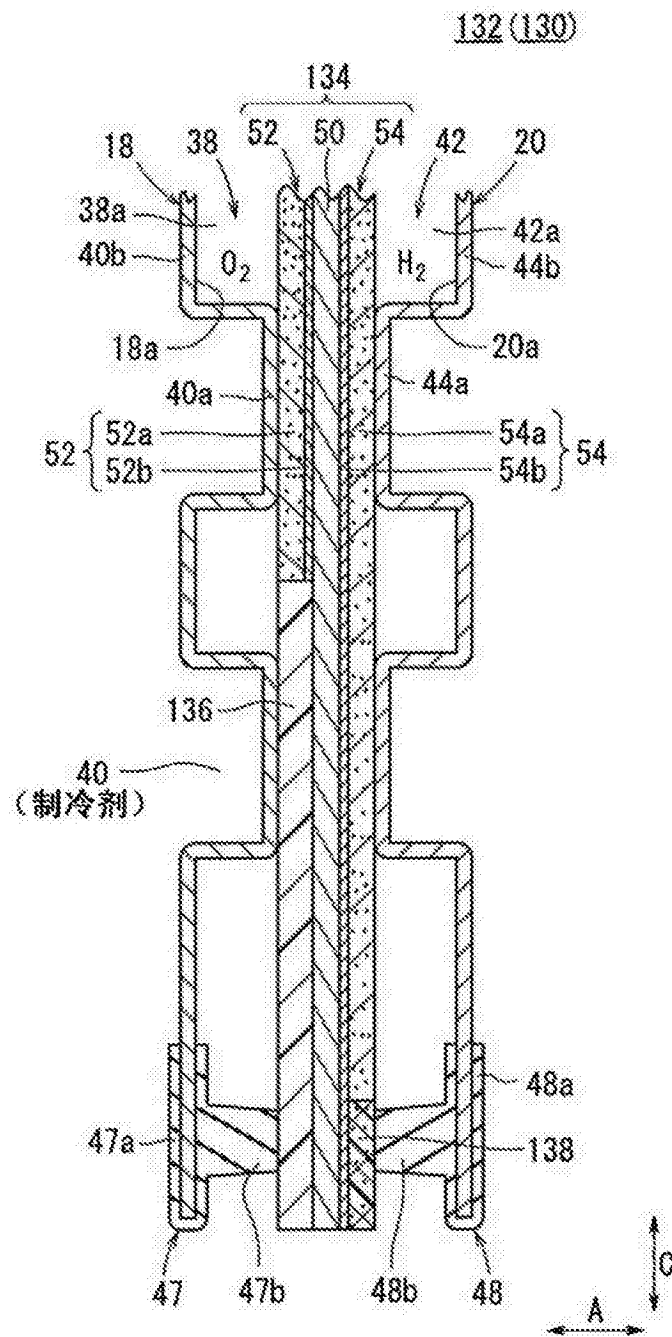


图 18

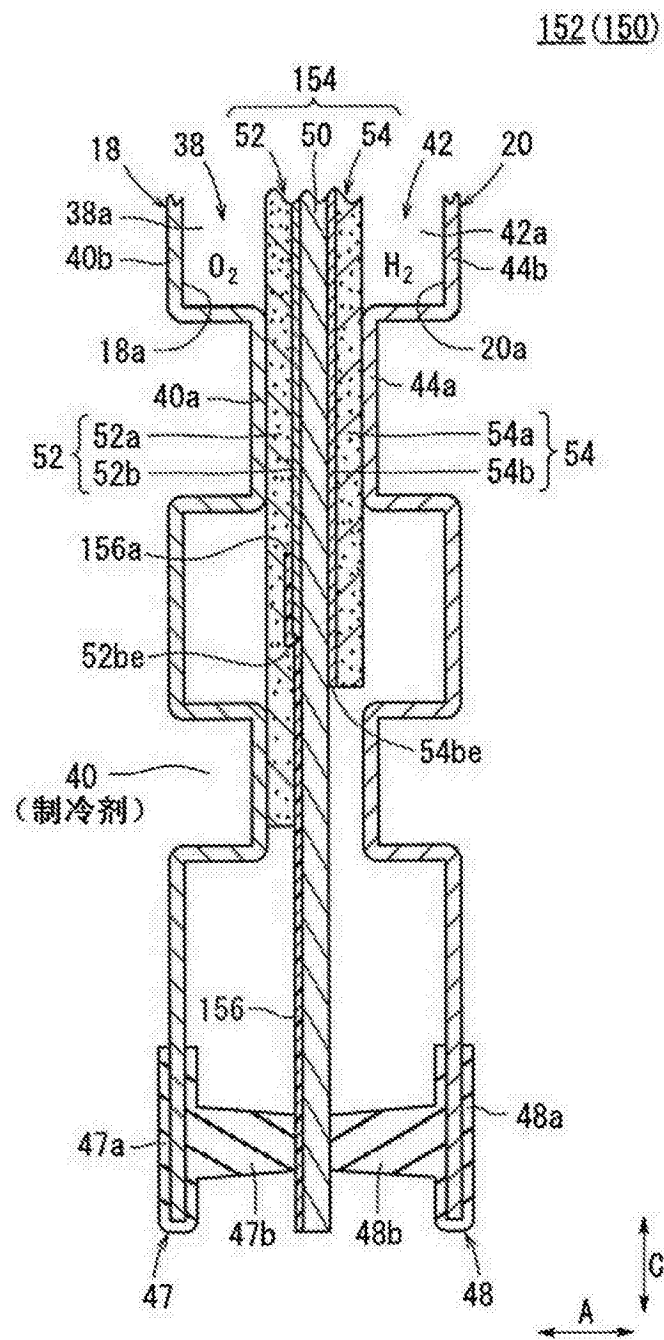


图 20

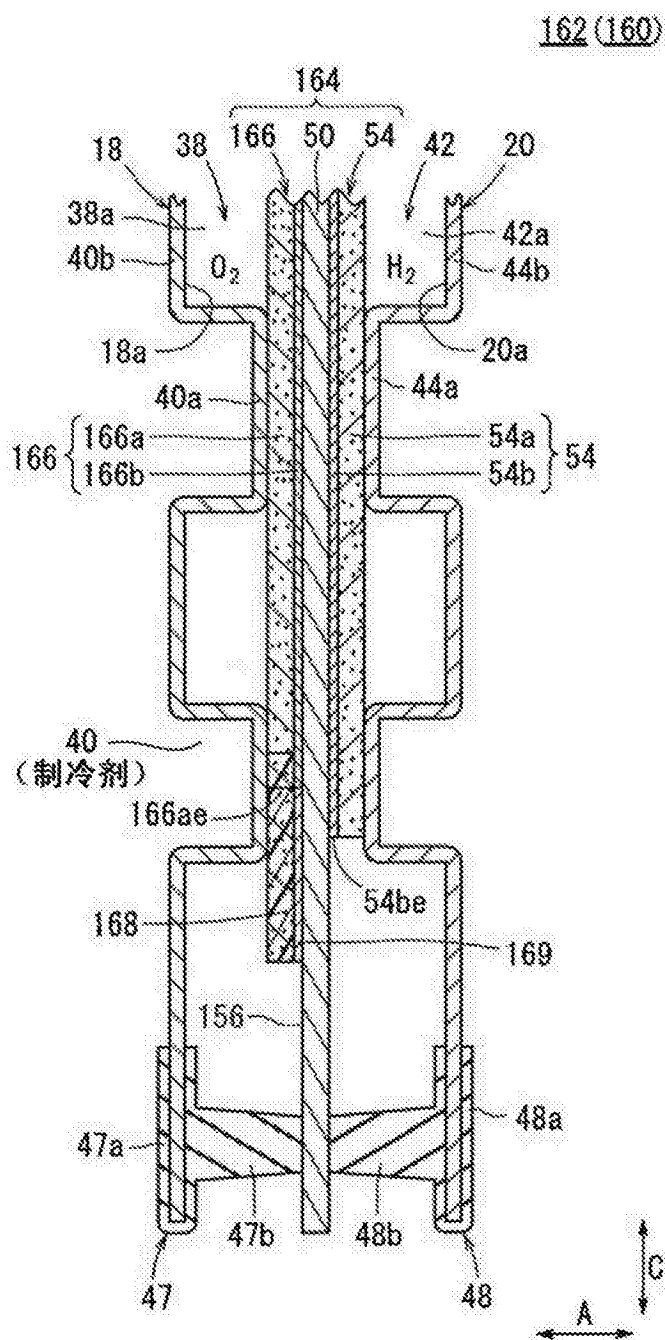


图 21

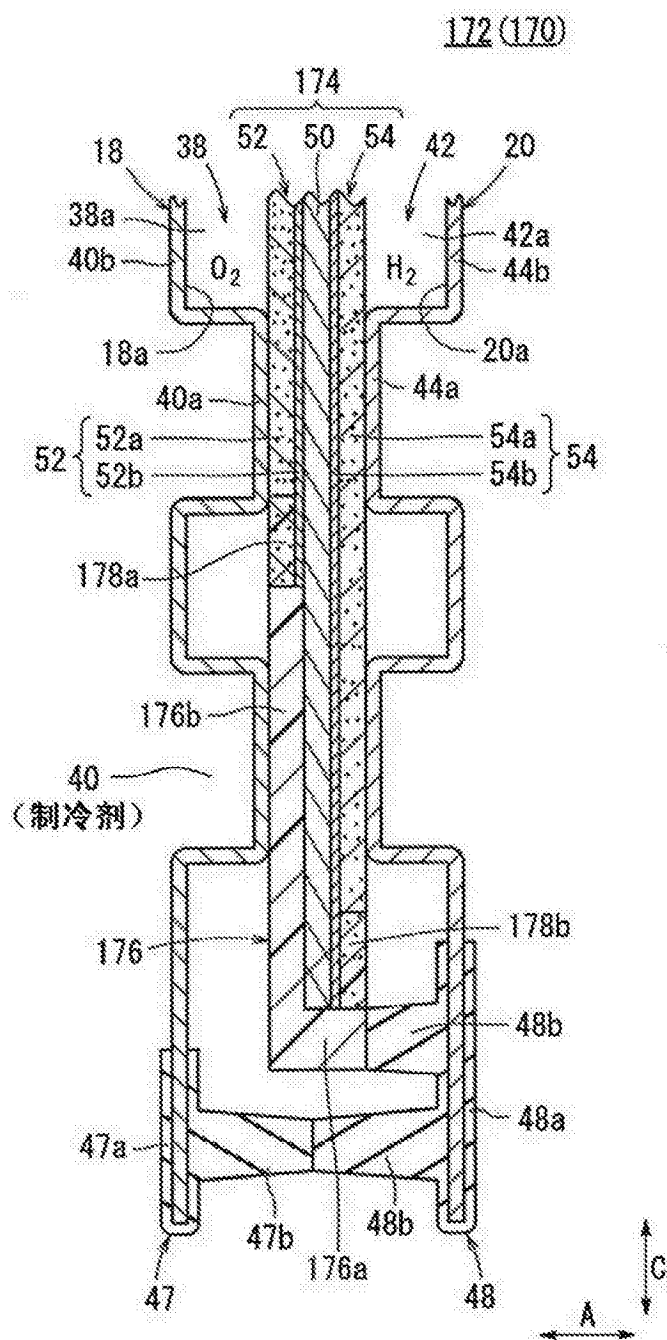


图 22

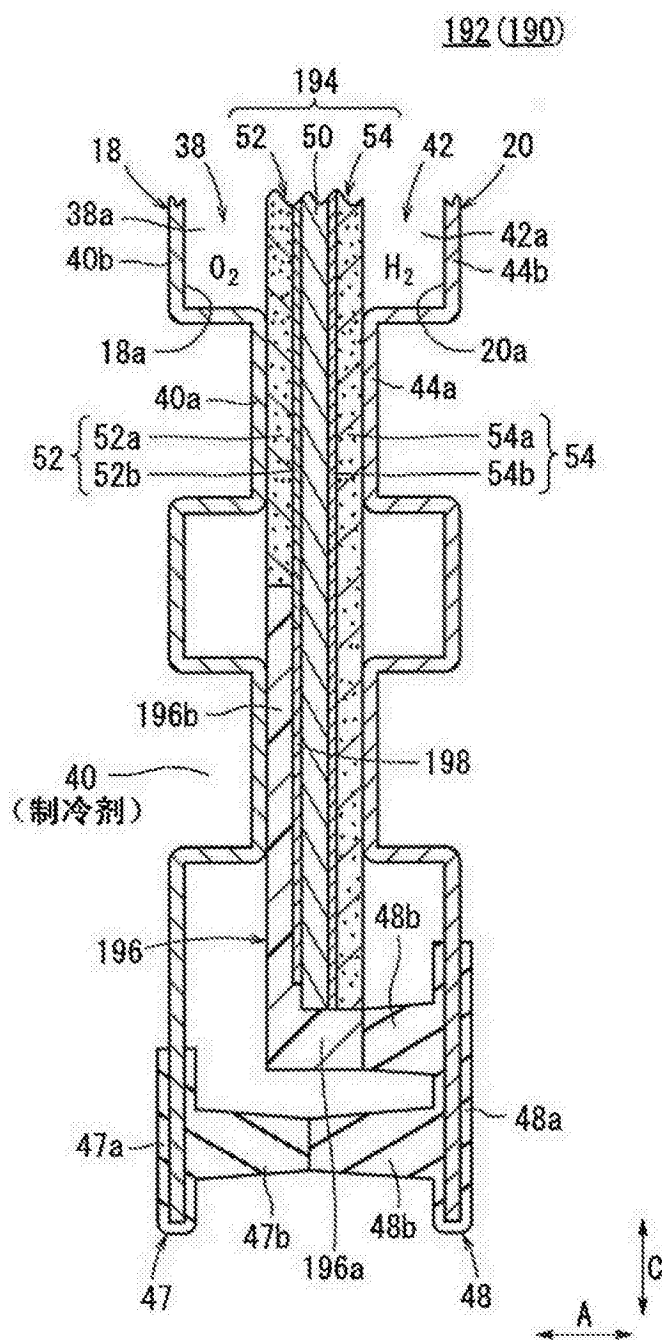


图 24

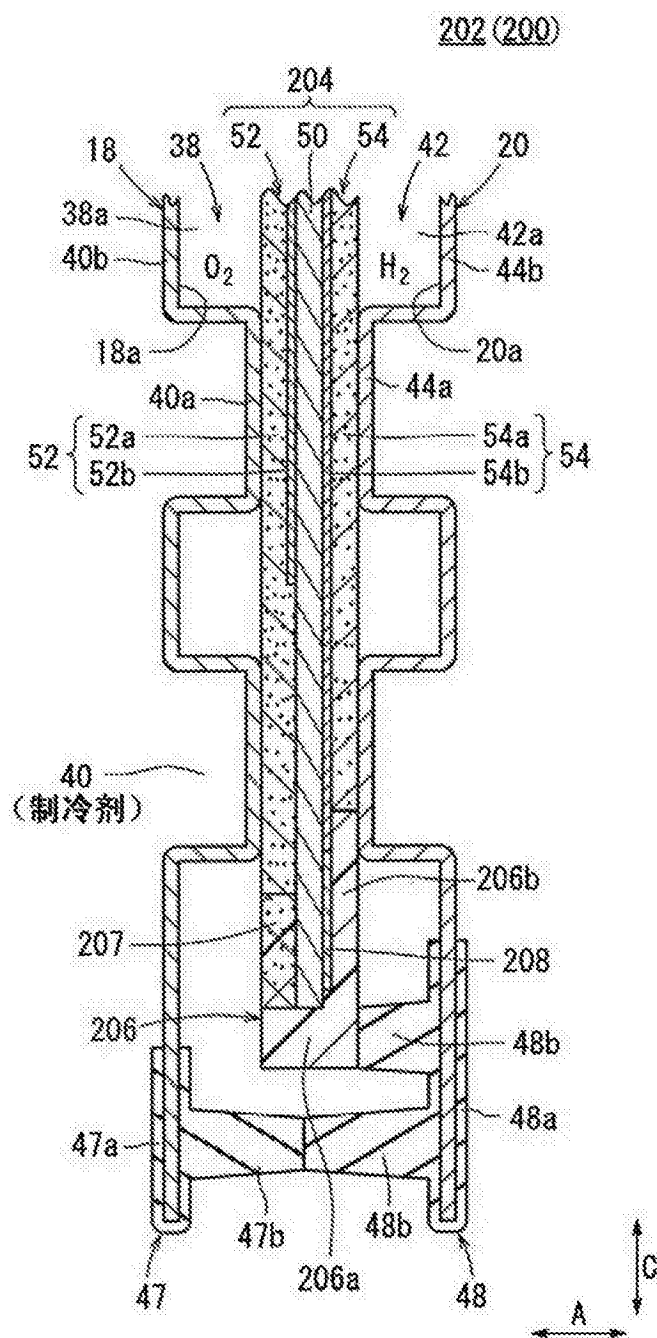


图 25

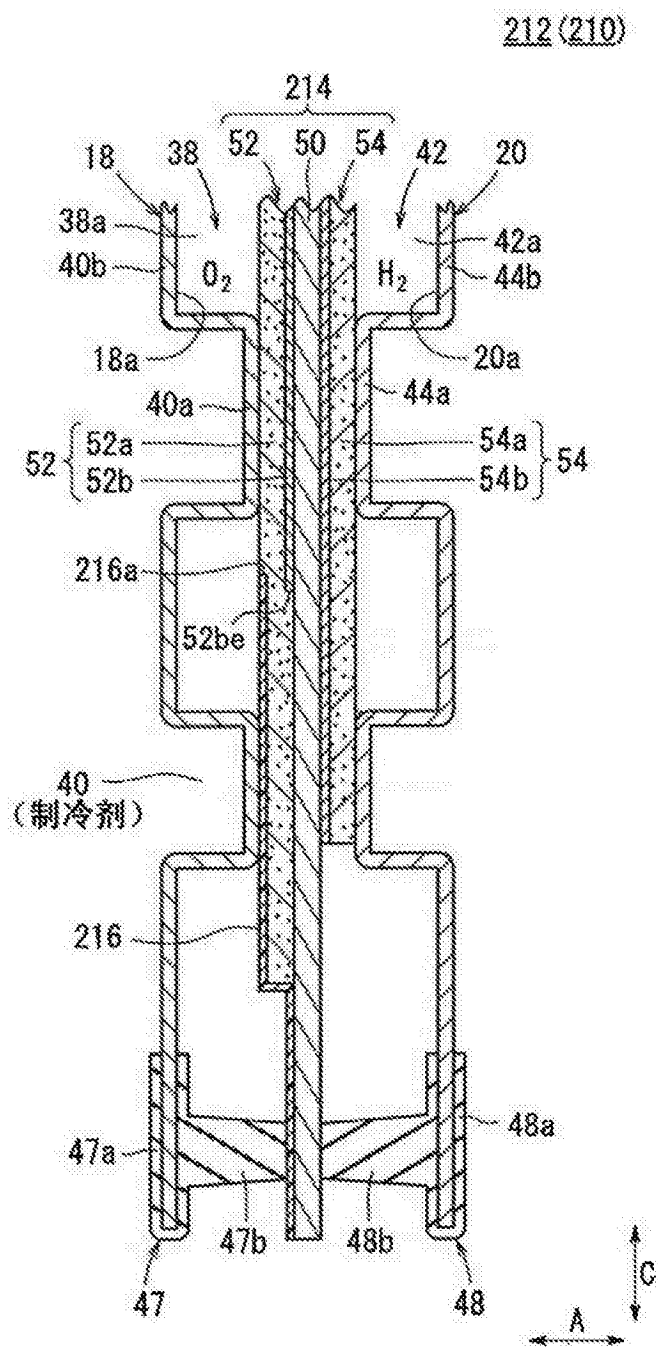


图 26

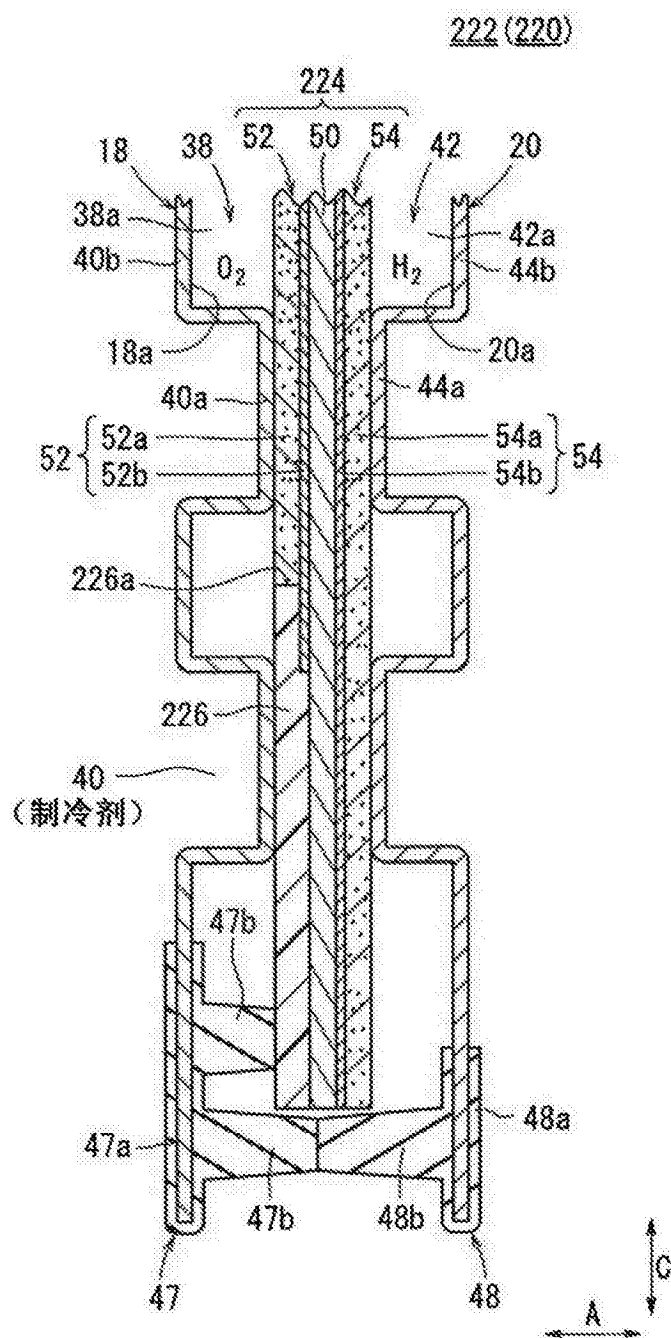


图 27

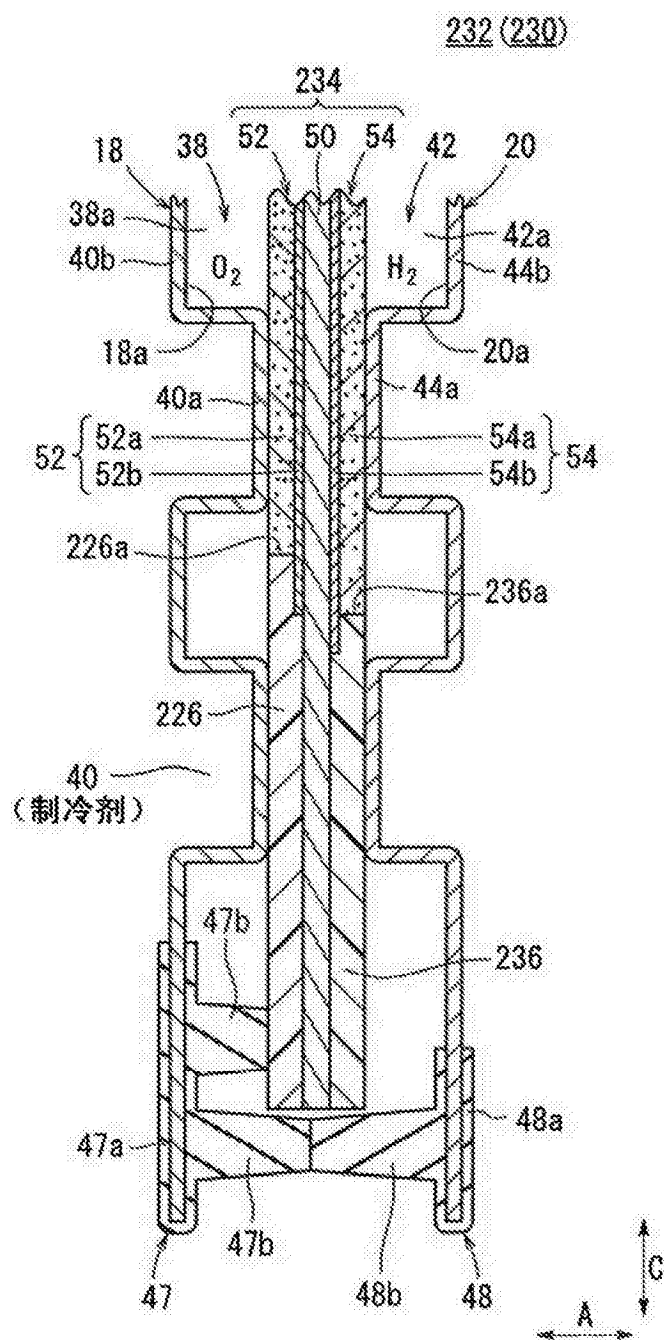


图 28

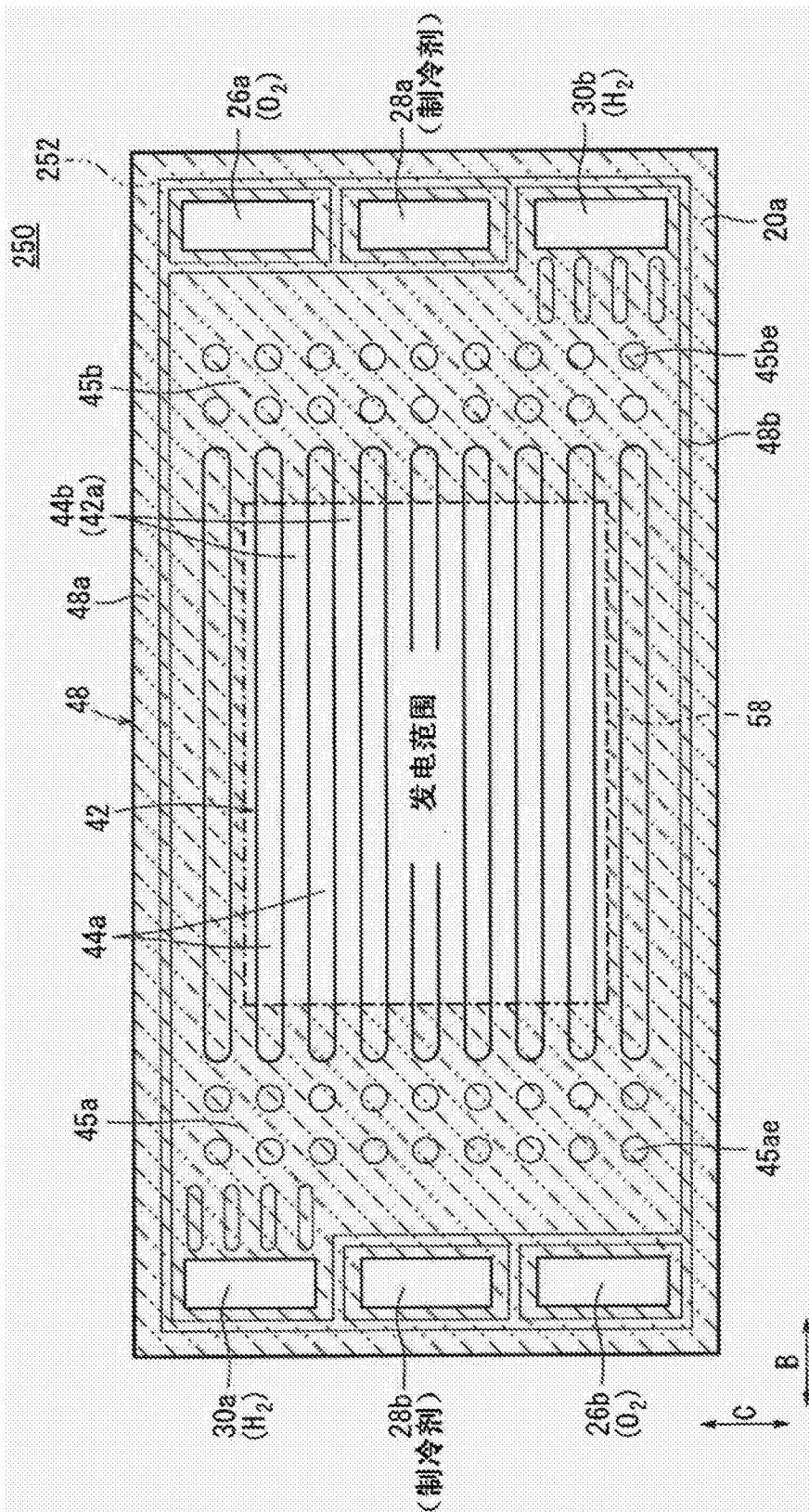


图 30

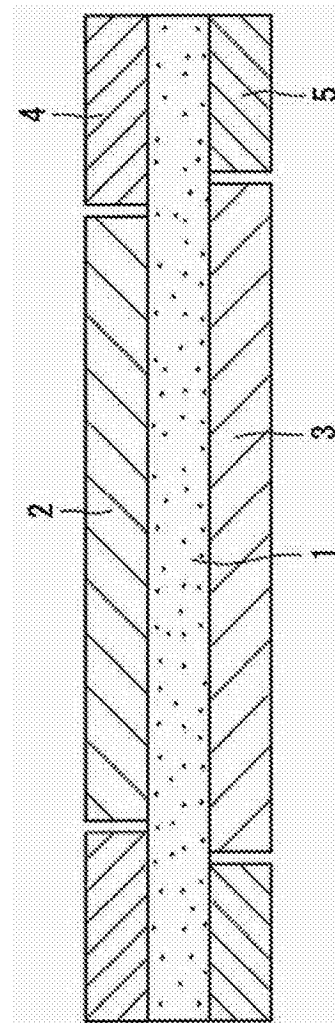


图 31