



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103828107 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 28

(21) 申请号 201280046196. 7

小此木泰介

(22) 申请日 2012. 09. 06

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

(30) 优先权数据

2011-207134 2011. 09. 22 JP

代理人 洪秀川

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 21

(51) Int. Cl.

H01M 8/02 (2006. 01)

H01M 8/10 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/072698 2012. 09. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/042542 JA 2013. 03. 28

(71) 申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 田中之人 布川和男 相马浩

田中健一 满田直树 杉下昌史

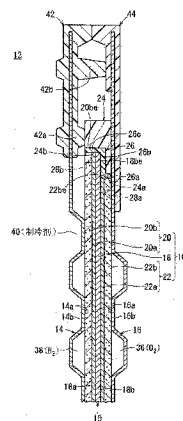
权利要求书1页 说明书8页 附图14页

(54) 发明名称

燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体

(57) 摘要

提供一种带有树脂框的电解质膜电极构造体,围绕固体高分子电解质膜的外周而牢固且容易地接合树脂制框部件,并且可以可靠地维持希望的气体密封性。带有树脂框的电解质膜电极构造体(10)具备:具备夹持固体高分子电解质膜(18)的阳极侧电极(20)以及阴极侧电极(22)的电解质膜电极构造体(10a);围绕所述固体高分子电解质膜(18)的外周的树脂制框部件(24)。在阴极侧电极(22)的外周端部(22be)与树脂制框部件(24)的第一内周端部(24a)之间、在从所述阴极侧电极(22)的外周端部(22be)露出到外部的固体高分子电解质膜(18)的外周端部(18be)、以及在阳极侧电极(20)的外周端部(20be)与所述树脂制框部件(24)的第二内周端部(24b)之间,连续配置有中间层(26)。



1. 一种燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体,其具备:

电解质膜电极构造体(10a),其将分别具有电极催化剂层(22a、20a)与气体扩散层(22b、20b)的第一电极(22)以及第二电极(20)配置在固体高分子电解质膜(18)的两侧,并且所述第一电极(22)的外形尺寸设定得比所述第二电极(20)的外形尺寸小;

树脂制框部件(24、93),其围绕所述固体高分子电解质膜(18)的外周而设置;

其特征在于,

所述燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体具备中间层(26、94),该中间层(26、94)连续配置在如下三处,其一是在所述第一电极(22)的外周端部(22be)与所述树脂制框部件(24、93)的内周端部(24a、93a)之间,其二是在从所述第一电极(22)的所述外周端部(22be)露出到外部的所述固体高分子电解质膜(18)的外周缘部(18be),其三是在所述第二电极(20)的外周端部(20be)与所述树脂制框部件(24、93)的内周端部(24b、93b)之间。

2. 如权利要求1所述的燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体,其特征在于,所述中间层(26、94)是由不同于所述树脂制框部件(24、93)的树脂材料构成的。

3. 如权利要求1或2所述的燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体,其特征在于,

在至少一方的所述气体扩散层(22b)的外周端缘部,设有含浸与所述中间层(26)相同的成分的含浸层(28a)。

4. 如权利要求3所述的燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体,其特征在于,所述含浸层(28a)以85%以上的空孔填充率含浸于所述气体扩散层(22b)。

5. 如权利要求1或2所述的燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体,其特征在于,

在所述中间层(94)的一方的端部与所述第一电极(22)的所述外周端部(22be)以及所述树脂制框部件(93)的所述内周端部(93a)之间,形成有第一间隙(96a),并且

在所述中间层(94)的另一方的端部与所述第二电极(20)的所述外周端部(20be)以及所述树脂制框部件(93)的所述内周端部(93b)之间,形成有第二间隙(96b),

在所述第一间隙(96a),将一体或分体设于所述树脂制框部件(93)的第一突起部(98a)熔融而形成第一树脂含浸部(100a),另一方面,

在所述第二间隙(96b),将一体或分体设于所述树脂制框部件(93)的第二突起部(98b)熔融而形成第二树脂含浸部(100b)。

## 燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体,其具备:将分别具有电极催化剂层和气体扩散层的第一电极以及第二电极设置于固体高分子电解质膜的两侧,并且所述第一电极的外形尺寸设定得比所述第二电极的外形尺寸小的电解质膜电极构造体;以及绕所述固体高分子电解质膜的外周一周而设置的树脂制框部件。

### 背景技术

[0002] 一般而言,固体高分子型燃料电池采用由高分子离子交换膜构成的固体高分子电解质膜。该燃料电池在固体高分子电解质膜的两侧分别配置有由催化剂层(电极催化剂层)和气体扩散层(多孔质碳)构成的阳极侧电极以及阴极侧电极,从而形成电解质膜电极构造体(MEA),并利用隔板(双极性板)夹持该电解质膜电极构造体(MEA)。通过层叠规定数量的该燃料电池,例如用作车载用燃料电池堆。

[0003] 在这种电解质膜电极构造体中,一方的气体扩散层被设定成比固体高分子电解质膜小的表面积,并且,另一方的气体扩散层被设定成与所述固体高分子电解质膜相同的表面积,即存在构成所谓的台阶型MEA的情况。

[0004] 通常,在燃料电池堆中,层叠有大量的电解质膜电极构造体,为了抑制成本,希望所述电解质膜电极构造体廉价地构成。因此,尤其为了削减高价的固体高分子电解质膜的使用量,并实现结构的简化,提出有各种方案。

[0005] 例如,在日本特开2007-66766号公报所公开的电解质膜-电极接合体中,如图18所示,具备:电解质膜1、在所述电解质膜1的一方侧配置的阴极催化剂层2a、在所述电解质膜1的另一方侧配置的阳极催化剂层2b、以及在所述电解质膜1的两侧配置的气体扩散层3a、3b。

[0006] 阳极侧的气体扩散层3b构成为面积与电解质膜1的面积相同、且比阴极侧的气体扩散层3a的面积大。在该电解质膜电极接合体(MEA)的边缘区域配置有衬垫构造体4。气体扩散层3a侧的电解质膜1的外周部与衬垫构造体4经粘接层5接合。

[0007] 但是,在上述的日本特开2007-66766号公报中,MEA和衬垫构造体4仅仅是通过粘接层5而固定于从气体扩散层3a露出到外部的电解质膜1的外周缘部。因此,MEA与衬垫构造体4的接合强度低,存在无法得到希望的强度的问题。

[0008] 而且,使气体扩散层3a、3b的外周端部与衬垫构造体4的内周端部相互气密地密接,在制造上是相当困难的。因此,存在着在气体扩散层3a、3b的外周端部与衬垫构造体4的内周端部之间容易产生间隙,气体密封性降低,燃料气体与氧化剂气体混合的问题。

### 发明内容

[0009] 本发明用于解决这种问题,其目的在于,提供一种燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体,绕固体高分子电解质膜的外周一周而牢固且容易接合树脂制框部件,并且能够可靠地维持希望的气体密封性。

[0010] 本发明涉及一种燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体,其具备:电解质膜电极构造体,其将分别具有电极催化剂层与气体扩散层的第一电极以及第二电极配置在固体高分子电解质膜的两侧,并且所述第一电极的外形尺寸设定得比所述第二电极的外形尺寸小;以及树脂制框部件,其围绕所述固体高分子电解质膜的外周而设置。

[0011] 在该燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体中,具备中间层,该中间层连续配置在如下三处,其一是在第一电极的外周端部与树脂制框部件的内周端部之间,其二是在从所述第一电极的所述外周端部露出到外部的固体高分子电解质膜的外周缘部,其三是在第二电极的外周端部与所述树脂制框部件的内周端部之间。

[0012] 另外,在该燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体中,中间层优选由不同于树脂制框部件的树脂材料构成。

[0013] 进而,在该燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体中,优选在至少一方的气体扩散层的外周端缘部,设有含浸与中间层相同的成分的含浸层。

[0014] 进而另外,在该燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体中,含浸层优选以85%以上的空孔填充率含浸于气体扩散层。

[0015] 另外,在该燃料电池用带有树脂框的电解质膜电极构造体中,优选在中间层的一方的端部与第一电极的外周端部以及树脂制框部件的内周端部之间,形成有第一间隙,并且在所述中间层的另一方的端部与第二电极的外周端部以及所述树脂制框部件的内周端部之间,形成有第二间隙,在所述第一间隙,将一体或分体设于所述树脂制框部件的第一突起部熔融而形成第一树脂含浸部,另一方面,在所述第二间隙,将一体或分体设于所述树脂制框部件的第二突起部熔融而形成第二树脂含浸部。

[0016] 根据本发明,除了从第一电极的外周端部露出到外部的固体高分子电解质膜的外周缘部以外,在所述第一电极的外周端部以及第二电极的外周端部与树脂制框部件的内周端部之间连续设有中间层。

[0017] 因此,第一电极以及第二电极与树脂制框部件的接合强度与粘接的接合相比得到良好提高,能够尽量抑制剥落等的产生。而且,在第一电极的外周端部与树脂制框部件的内周端部之间、以及在第二电极的外周端部与所述树脂制框部件的内周端部之间,未形成间隙。因此,能够可靠地维持希望的气体密封性,能够以简单且经济性的结构,尽量抑制燃料气体与氧化剂气体的混合。

## 附图说明

[0018] 图1是组装有本发明的第一实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体的固体高分子型燃料电池的主要部分分解立体说明图。

[0019] 图2是所述燃料电池的图1中的II-II线剖面说明图。

[0020] 图3是所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的阴极侧电极侧的正面说明图。

[0021] 图4是所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的阳极侧电极侧的正面说明图。

[0022] 图5是制造所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的方法的说明图。

[0023] 图6是制造所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的方法的说明图。

[0024] 图7是制造所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的方法的说明图。

[0025] 图8是空孔填充率与气体流量的关系说明图。

- [0026] 图 9 是制造所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的其他方法的说明图。
- [0027] 图 10 是制造所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的其他方法的说明图。
- [0028] 图 11 是组装有本发明的第二实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体的固体高分子型燃料电池的主要部分分解立体说明图。
- [0029] 图 12 是组装有本发明的第三实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体的固体高分子型燃料电池的剖面说明图。
- [0030] 图 13 是组装有本发明的第四实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体的固体高分子型燃料电池的剖面说明图。
- [0031] 图 14 是组装有本发明的第五实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体的固体高分子型燃料电池的剖面说明图。
- [0032] 图 15 是制造所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的方法的说明图。
- [0033] 图 16 是制造所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的方法的说明图。
- [0034] 图 17 是制造所述带有树脂框的电解质膜电极构造体的方法的说明图。
- [0035] 图 18 是日本特开 2007-66766 号公报所公开的电解质膜—电极接合体的说明图。

### 具体实施方式

[0036] 如图 1 以及图 2 所示, 组装有本发明的第一实施方式的带有树脂框的 电解质膜电极构造体 10 的固体高分子型燃料电池 12 利用第一隔板 14 以及第二隔板 16 夹持所述带有树脂框的电解质膜电极构造体 10。第一隔板 14 以及第二隔板 16 例如由钢板、不锈钢板、铝板、镀敷处理钢板或者对其金属表面实施了防腐蚀用的表面处理的金属板、碳部件等构成。

[0037] 如图 2 所示, 带有树脂框的电解质膜电极构造体 10 具备电解质膜电极构造体 10a, 并且所述电解质膜电极构造体 10a 例如具有: 在全氟磺酸的薄膜中含浸有水的固体高分子电解质膜 18; 以及夹持所述固体高分子电解质膜 18 的阳极侧电极 (第二电极) 20 以及阴极侧电极 (第一电极) 22。固体高分子电解质膜 18 除了氟系电解质以外, 还使用 HC (碳化氢) 系电解质。

[0038] 阴极侧电极 22 具有比固体高分子电解质膜 18 以及阳极侧电极 20 小的表面积。另外, 阴极侧电极 22 也可以具有比阳极侧电极 20 大的表面积。固体高分子电解质膜 18 的外周缘部相比小的一方的电极例如阴极侧电极 22 的外周突出即可, 也可以不配置于与大的一方的电极例如阳极侧电极 20 的端部相同的位置。

[0039] 阳极侧电极 20 配置于固体高分子电解质膜 18 的一方的面 18a。阴极侧电极 22 配置于固体高分子电解质膜 18 的另一方的面 18b, 并且使所述固体高分子电解质膜 18 的外周端部 18be 呈画框状露出。

[0040] 阳极侧电极 20 设有: 与固体高分子电解质膜 18 的面 18a 接合的电极催化剂层 20a; 层叠于所述电极催化剂层 20a 的气体扩散层 20b。阴极侧电极 22 设有: 与固体高分子电解质膜 18 的面 18b 接合的电极催化剂层 22a; 以及层叠于所述电极催化剂层 22a 的气体扩散层 22b。

[0041] 形成在碳黑承载白金粒子的催化剂粒子, 使用高分子电解质作为离子导电性粘接剂, 在该高分子电解质的溶液中均匀混合所述催化剂粒子, 制作催化剂膏, 将该催化剂膏印刷、涂布或转印于固体高分子电解质膜 18 的两面, 由此构成电极催化剂层 20a、22a。气体扩

散层 20b、22b 由碳纸等构成,并且所述气体扩散层 20b 的平面尺寸设定为大于所述气体扩散层 22b 的平面尺寸。

[0042] 如图 2 ~ 图 4 所示,带有树脂框的电解质膜电极构造体 10 具备树脂制框部件 24,该树脂制框部件 24 围绕固体高分子电解质膜 18 的外周,并且与阴极侧电极 22 以及阳极侧电极 20 接合。树脂制框部件 24 除了例如由 PPS(聚苯硫醚)或 PPA(聚邻苯二甲酰胺)等构成以外,也可以使用具有弹性的高分子材料。

[0043] 树脂制框部件 24 具有:内部设有带台阶开口部、且配置在内侧的第一内周端部 24a;以及相比所述第一内周端部 24a 配置在外侧的第二内周端部 24b。在树脂制框部件 24 与电解质膜电极构造体 10a 之间设有中间层 26。

[0044] 中间层 26 连续地一体具有第一板状部 26a、第二板状部 26b 以及第三板状部 26c,第一板状部 26a 配置在构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的外周端部 22be 与树脂制框部件 24 的第一内周端部 24a 之间,第二板状部 26b 配置在从所述外周端部 22be 露出到外部的固体高分子电解质膜 18 的外周端部 18be,第三板状部 26c 配置在构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的外周端部 20be 与所述树脂制框部件 24 的第二内周端部 24b 之间。

[0045] 中间层 26 剖面具有大致 Z 形状,是由不同于树脂制框部件 24 的树脂材料构成的。具体地说,中间层 26 使用硅系橡胶(合成橡胶)、氟橡胶(合成橡胶)、环氧系树脂(合成橡胶)、聚氨酯系树脂(合成橡胶)、变性 PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯)树脂(合成橡胶)、PVDF(聚偏氟乙烯)树脂(合成橡胶)或烯烃系树脂(合成橡胶),或者使用热熔等。

[0046] 在构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的外周缘部设有第一含浸层 28a,该第一含浸层 28a 从外周端位置到内侧以具有既定范围的方式含浸与中间层 26 相同的成分。在构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的外周缘部设有第二含浸层 28b,该第二含浸层 28b 从外周端位置到内侧以具有既定范围的方式含浸与中间层 26 相同的成分。第一含浸层 28a 以及第二含浸层 28b 分别以 85% 以上的空孔填充率含浸于气体扩散层 22b 以及气体扩散层 20b。

[0047] 如图 3 所示,第一含浸层 28a 遍及构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的全周而形成。如图 4 所示,第二含浸层 28b 遍及构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的全周而形成。

[0048] 如图 1 所示,在燃料电池 12 的箭头 B 方向(图 1 中的水平方向)的一端缘部,以在层叠方向即箭头 A 方向上相互连通的方式,沿箭头 C 方向(铅直方向)配列设有:用于供给氧化剂气体例如含氧气体的氧化剂气体入口连通孔 30a;用于供给冷却介质的冷却介质入口连通孔 32a;以及用于排出燃料气体例如含氢气体的燃料气体出口连通孔 34b。

[0049] 在燃料电池 12 的箭头 B 方向的另一端缘部,以在箭头 A 方向上相互连通的方式,沿箭头 C 方向配列设有:用于供给燃料气体的燃料气体入口连通孔 34a;用于排出冷却介质的冷却介质出口连通孔 32b;以及用于排出氧化剂气体的氧化剂气体出口连通孔 30b。

[0050] 在第二隔板 16 的面向带有树脂框的电解质膜电极构造体 10 的面 16a 上,设有与氧化剂气体入口连通孔 30a 和氧化剂气体出口连通孔 30b 连通的氧化剂气体流路 36。

[0051] 在第一隔板 14 的面向带有树脂框的电解质膜电极构造体 10 的面 14a 上,形成有与燃料气体入口连通孔 34a 和燃料气体出口连通孔 34b 连通的燃料气体流路 38。在第一隔板 14 的面 14b 与第二隔板 16 的面 16b 之间,形成有与冷却介质入口连通孔 32a 和冷却介

质出口连通孔 32b 连通的冷却介质流路 40。

[0052] 如图 1 以及图 2 所示,在第一隔板 14 的面 14a、14b 上,围绕该第一隔板 14 的外周端部而一体形成第一密封部件 42,并且在第二隔板 16 的面 16a、16b 上,围绕该第二隔板 16 的外周端部而一体形成第二密封部件 44。

[0053] 如图 2 所示,第一密封部件 42 具有:抵接于带有树脂框的电解质膜电极构造体 10 的树脂制框部件 24 上的第一凸状密封部 42a;以及抵接于第二隔板 16 的第二密封部件 44 上的第二凸状密封部 42b。第二密封部件 44 构成平面密封件。需要说明的是,也可以取代第二凸状密封部 42b,在第二密封部件 44 上设置凸状密封部(未图示)。

[0054] 第一以及第二密封部件 42、44 例如采用 EPDM、NBR、氟橡胶、硅酮橡胶、氟硅橡胶、丁基橡胶、天然橡胶、苯乙烯橡胶、氯丁二烯或丙烯酸橡胶等密封材料,缓冲材料或者填料材料等具有弹性的密封部件。

[0055] 如图 1 所示,在第一隔板 14 上形成有:将燃料气体入口连通孔 34a 连通于燃料气体流路 38 的供给孔部 46;以及将所述燃料气体流路 38 连通于燃料气体出口连通孔 34b 的排出孔部 48。

[0056] 下面,对制造带有树脂框的电解质膜电极构造体 10 的方法进行以下说明。

[0057] 首先,如图 5 所示,制作作为台阶 MFA 的电解质膜电极构造体 10a。具体地说,在固体高分子电解质膜 18 的两方的面 18a、18b 上涂布电极催化剂层 20a、22a。然后,在固体高分子电解质膜 18 的面 18a 侧,即在电极催化剂层 20a 上配置气体扩散层 20b,并且在所述固体高分子电解质膜 18 的面 18b,即在电极催化剂层 22a 上配置气体扩散层 22b。将它们一体层叠并实施热冲压处理,由此制作电解质膜电极构造体 10a。

[0058] 另一方面,树脂制框部件 24 预先由注射成形机(未图示)成形,使所述树脂制框部件 24 和电解质膜电极构造体 10a 的位置对合。树脂制框部件 24 具有第一内周端部 24a 和第二内周端部 24b。在电解质膜电极构造体 10a 中,固体高分子电解质膜 18 的外周端部 18be 呈画框状露出,对应于所述外周端部 18be 配置构成中间层 26 的第二板状部 26b。

[0059] 然后,如图 6 所示,树脂制框部件 24 和电解质膜电极构造体 10a 是通过在第一内周端部 24a 配置阴极侧电极 22、并在第二内周端部 24b 配置固体高分子电解质膜 18 以及阳极侧电极 20 而隔着第二板状部 26b 形成一体。在此,在第一内周端部 24a 与构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的外周端部 22be 之间、以及在第二内周端部 24b 与构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的外周端部 20be 之间,分别设有间隙 S1 以及 S2。

[0060] 接着,如图 7 所示,向各间隙 S1、S2 注射与第二板状部 26b 相同的中间层 26 的材料。因此,通过填充于间隙 S1、S2 的材料硬化,从而形成第一板状部 26a 以及第三板状部 26c,它们与第二板状部 26b 一体化而形成中间层 26。需要说明的是,第一板状部 26a、第二板状部 26b 以及第三板状部 26c 只要密接性好,各自的材料组成也可以不同。

[0061] 进而,注射的材料被含浸于气体扩散层 22b、20b。因此,在气体扩散层 22b 的外周缘部,从外周端位置向内侧以具有既定范围的方式设有第一含浸层 28a。另一方面,在气体扩散层 20b 的外周缘部,从外周端位置向内侧以具有既定范围的方式设有第二含浸层 28b。

[0062] 此时,第一含浸层 28a 以及第二含浸层 28b 各自以 85% 以上的空孔填充率被含浸于气体扩散层 22b 以及气体扩散层 20b。空孔填充率与气体扩散层流量作为例如基于细孔分布测定器的评价结果具有图 8 所示的关系。由此,若空孔填充率是 85% 以上,则能够可靠

地密封气体。

[0063] 此时,在第一实施方式中,在树脂制框部件 24 与电解质膜电极构造体 10a 之间设有中间层 26。中间层 26 连续地一体具有第一板状部 26a、第二板状部 26b、以及第三板状部 26c,第一板状部 26a 无间隙地配置在构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的外周端部 22b e 与树脂制框部件 24 的第一内周端部 24a 之间,第二板状部 26b 配置于从所述外周端部 22be 露出到外部的固体高分子电解质膜 18 的外周端部 18be,第三板状部 26c 无间隙地配置在构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的外周端部 20be 与所述树脂制框部件 24 的第二内周端部 24b 之间。

[0064] 此外,在气体扩散层 22b 以及气体扩散层 20b 设有第一含浸层 28a 以及第二含浸层 28b。需要说明的是,还可以仅设置第一含浸层 28a,或仅设置第二含浸层 28b。

[0065] 因此,阴极侧电极 22 以及阳极侧电极 20 与树脂制框部件 24 的接合强度与粘接接合相比有良好的提高,能够尽量抑制剥落等的产生。

[0066] 而且,在第一内周端部 24a 与构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的外周端部 22be 之间、以及在第二内周端部 24b 与构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的外周端部 20be 之间未形成间隙。因此可得到如下效果:能够可靠地维持希望的气体密封性,能够以简单且经济性的结构尽量抑制燃料气体与氧化剂气体的混合。

[0067] 以下说明如此构成的燃料电池 12 的动作。

[0068] 首先,如图 1 所示,向氧化剂气体入口连通孔 30a 供给含氧气体等氧化剂气体,并且向燃料气体入口连通孔 34a 供给含氢气体等燃料气体。进而,向冷却介质入口连通孔 32a 供给纯水或乙撑二醇、油等冷却介质。

[0069] 因此,氧化剂气体从氧化剂气体入口连通孔 30a 被导入第二隔板 16 的氧化剂气体流路 36,并沿箭头 B 方向移动而供给向电解质膜电极构造体 10a 的阴极侧电极 22。另一方面,燃料气体从燃料气体入口连通孔 34a 通过供给孔部 46 而被导入第一隔板 14 的燃料气体流路 38。燃料气体沿着燃料气体流路 38 在箭头 B 方向上移动,被供给向电解质膜电极构造体 10a 的阳极侧电极 20。

[0070] 因此,在各电解质膜电极构造体 10a 中,供给向阴极侧电极 22 的氧化剂气体与供给向阳极侧电极 20 的燃料气体在电极催化剂层内通过电化学反应而被消耗,从而进行发电。

[0071] 接着,供给向阴极侧电极 22 而被消耗了的氧化剂气体沿着氧化剂气体出口连通孔 30b 在箭头 A 方向上被排出。同样,供给向阳极侧电极 20 而被消耗了的燃料气体通过排出孔部 48 而沿着燃料气体出口连通孔 34b 在箭头 A 方向上被排出。

[0072] 另外,供给向冷却介质入口连通孔 32a 的冷却介质在被导入第一隔板 14 与第二隔板 16 之间的冷却介质流路 40 之后,沿箭头 B 方向流通。该冷却介质在冷却了电解质膜电极构造体 10a 之后,从冷却介质出口连通孔 32b 被排出。

[0073] 接着,以下说明制造带有树脂框的电解质膜电极构造体 10 的其他方法。

[0074] 首先,如图 9 所示,在与上述同样制作了电解质膜电极构造体 10a 之后,在所述电解质膜电极构造体 10a 的外周,将材料与中间层 26 相同的液状密封件 LS 一体化。液状密封件 LS 被设置成对构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的外周端部 22be、固体高分子电解质膜 18 的外周端部 18be 以及构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的外周端部 20be

进行覆盖,并且一体形成第一含浸层 28a 以及第二含浸层 28b。

[0075] 因此,在液状密封件 LS 半硬化后,如图 10 所示,在电解质膜电极构造体 10a 一体形成树脂制框部件 24。因此,半硬化了的液状密封件 LS 向形成于电解质膜电极构造体 10a 与树脂制框部件 24 之间的间隙 S1、S2 流动而硬化。因此,通过除去向树脂制框部件 24 的外侧延伸的飞边(未图示),可得到带有树脂框的电解质膜电极构造体 10。

[0076] 图 11 是组装有本发明的第二实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体 60 的固体高分子型燃料电池 62 的主要部分分解立体说明图。

[0077] 需要说明的是,对于与组装有第一实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体 10 的燃料电池 12 相同的构成要素,标注同一参照符号,省略其详细说明。另外,在以下说明的第三以后的实施方式中也同样,省略其详细说明。

[0078] 带有树脂框的电解质膜电极构造体 60 具备电解质膜电极构造体 10a,并且设有围绕固体高分子电解质膜 18 的外周且与阴极侧电极 22 以及阳极侧电极 20 接合的树脂制框部件 64。树脂制框部件 64 被设定成与第一隔板 14 以及第二隔板 16 相同的外形尺寸,在外周缘部形成有氧化剂气体入口连通孔 30a、冷却介质入口连通孔 32a、燃料气体出口连通孔 34b、燃料气体入口连通孔 34a、冷却介质出口连通孔 32b 以及氧化剂气体出口连通孔 30b。

[0079] 在如此构成的第二实施方式中,在树脂制框部件 64 与电解质膜电极构造体 10a 之间设有中间层 26,并且在气体扩散层 22b 以及气体扩散层 20b 设有第一含浸层 28a 以及第二含浸层 28b。

[0080] 因此,阴极侧电极 22 以及阳极侧电极 20 与树脂制框部件 64 的接合强度与粘接接合相比有良好的提高,能够尽量抑制剥落等的产生。而且,可以得到与上述的第一实施方式同样的下述效果等:能够以简单且经济性的结构,尽量抑制燃料气体与氧化剂气体的混合。

[0081] 图 12 是组装有本发明的第三实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体 70 的固体高分子型燃料电池 72 的剖面说明图。

[0082] 带有树脂框的电解质膜电极构造体 70 具备电解质膜电极构造体 10a,并且设有围绕固体高分子电解质膜 18 的外周且与阴极侧电极 22 以及阳极侧电极 20 接合的树脂制框部件 74。树脂制框部件 74 被设定成与第一隔板 14 以及第二隔板 16 相同的外形尺寸。在树脂制框部件 74 与第一隔板 14 以及第二隔板 16 之间分别夹装有密封部件 76a、76b。

[0083] 图 13 是组装有本发明的第四实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体 80 的固体高分子型燃料电池 82 的剖面说明图。

[0084] 带有树脂框的电解质膜电极构造体 80 具备电解质膜电极构造体 10a,并且设有围绕固体高分子电解质膜 18 的外周且与阴极侧电极 22 以及阳极侧电极 20 接合的树脂制框部件 84。树脂制框部件 84 被设定成比第一隔板 14 以及第二隔板 16 大的外形尺寸。在树脂制框部件 84 与第一隔板 14 之间夹装有密封部件 86a,并且在所述树脂制框部件 84 间以位于所述第一隔板 14 以及第二隔板 16 的外侧的方式夹装有密封部件 86b。

[0085] 在如此构成的第三以及第四实施方式中,可得到与上述的第一以及第二实施方式同样的效果。

[0086] 图 14 是组装有本发明的第五实施方式的带有树脂框的电解质膜电极构造体 90 的固体高分子型燃料电池 92 的剖面说明图。

[0087] 在构成带有树脂框的电解质膜电极构造体 90 的树脂制框部件 93 与电解质膜电极

构造体 10a 之间设有中间层 94。中间层 94 由与中间层 26 同样的材料构成,且剖面具有大致 Z 形状。在中间层 94 的一方的端部与构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的外周端部 22be 以及树脂制框部件 93 的第一内周端部 93a 之间,形成有第一间隙 96a。在中间层 94 的另一方的端部与构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的外周端部 20be 以及树脂制框部件 93 的第二内周端部 93b 之间,形成有第二间隙 96b。

[0088] 在第一间隙 96a,如后所述,将与树脂制框部件 93 一体或分体设置的第一突起部 98a 熔融而形成第一树脂含浸部 100a。在第二间隙 96b,如后所述,将与树脂制框部件 93 一体或分体设置的第二突起部 98b 熔融而形成第二树脂含浸部 100b。

[0089] 第一树脂含浸部 100a 被设置成一部分与中间层 94 的一方的端部重合且含浸于气体扩散层 22b 的内部,并且第二树脂含浸部 100b 被设置成一部分与中间层 94 的另一方的端部重合且含浸于气体扩散层 20b 的内部。在气体扩散层 22b、20b 分别设有含浸了中间层 94 的一部分的粘接层 102a、102b。

[0090] 接着,以下说明制造带有树脂框的电解质膜电极构造体 90 的方法。

[0091] 首先,如图 15 所示,树脂制框部件 93 由注射成形机(未图示)成形,在所述树脂制框部件 93 的一方的外表面(第一内周端部 93a 侧的外表面)一体成形有围绕第一内周端部 93a 的框形状的第一突起部 98a。在树脂制框部件 93 的另一方的外表面(第二内周端部 93b 侧的外表面)一体成形有围绕第二内周端部 93b 的框形状的第二突起部 98b。需要说明的是,第一突起部 98a 以及第二突起部 98b 还可以预先由独立于树脂制框部件 93 的另外的框部件形成,然后与树脂制框部件 93 重合配置。

[0092] 使树脂制框部件 93 与电解质膜电极构造体 10a 对位,并且对应于固体高分子电解质膜 18 的外周端部 18be 配置构成中间层 94 的板状部件 94a。

[0093] 然后,如图 16 所示,树脂制框部件 93 与电解质膜电极构造体 10a 是通过在第一内周端部 93a 配置阴极侧电极 22、另一方面在第二内周端部 93b 配置固体高分子电解质膜 18 以及阳极侧电极 20 从而隔着板状部件 94a 形成一体。

[0094] 在此,板状部件 94a 被树脂制框部件 93 与电解质膜电极构造体 10a 夹持。因此,板状部件 94a 进入第一内周端部 93a 与构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的外周端部 22be 之间、以及第二内周端部 93b 与构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的外周端部 20be 之间,得到剖面成形为大致 Z 形状的中间层 94。

[0095] 此时,在中间层 94 的一方的端部与构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b 的外周端部 22be 以及树脂制框部件 93 的第一内周端部 93a 之间,形成有第一间隙 96a。另外,在中间层 94 的另一方的端部与构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b 的外周端部 20be 以及树脂制框部件 93 的第二内周端部 93b 之间,形成有第二间隙 96b。

[0096] 接着,如图 17 所示,加热树脂制框部件 93 的第一突起部 98a 以及第二突起部 98b。作为加热方式,采用激光熔敷、红外线熔敷或脉冲熔敷等。

[0097] 因此,第一突起部 98a 被加热熔融,被含浸于覆盖第一间隙 96a 而构成阴极侧电极 22 的气体扩散层 22b。另一方面,第二突起部 98b 被加热熔融,被含浸于覆盖第二间隙 96b 而构成阳极侧电极 20 的气体扩散层 20b。由此,制造带有树脂框的电解质膜电极构造体 90。

[0098] 在如此制造的第五实施方式中,可得到与上述的第一至第四实施方式同样的效果。

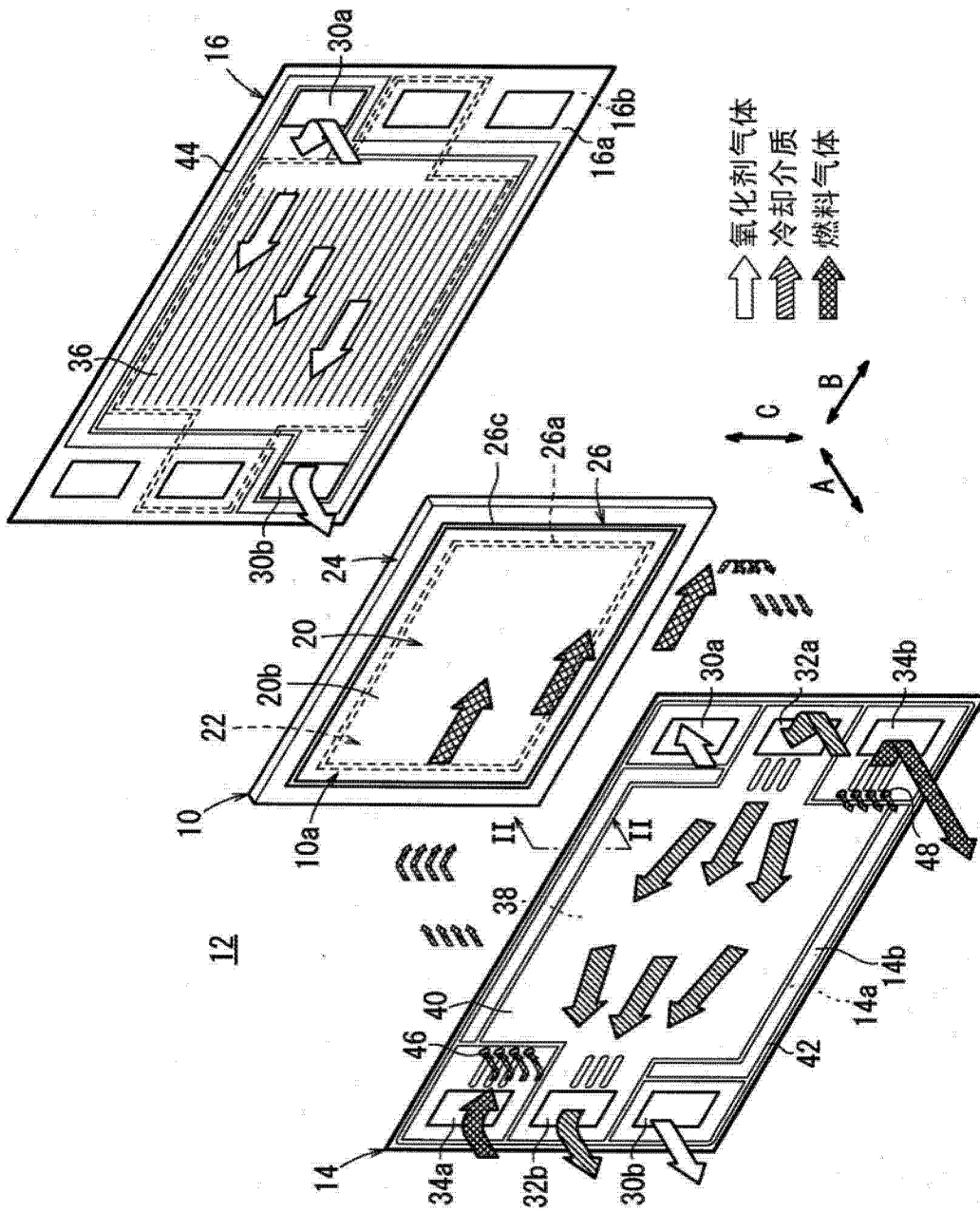


图 1

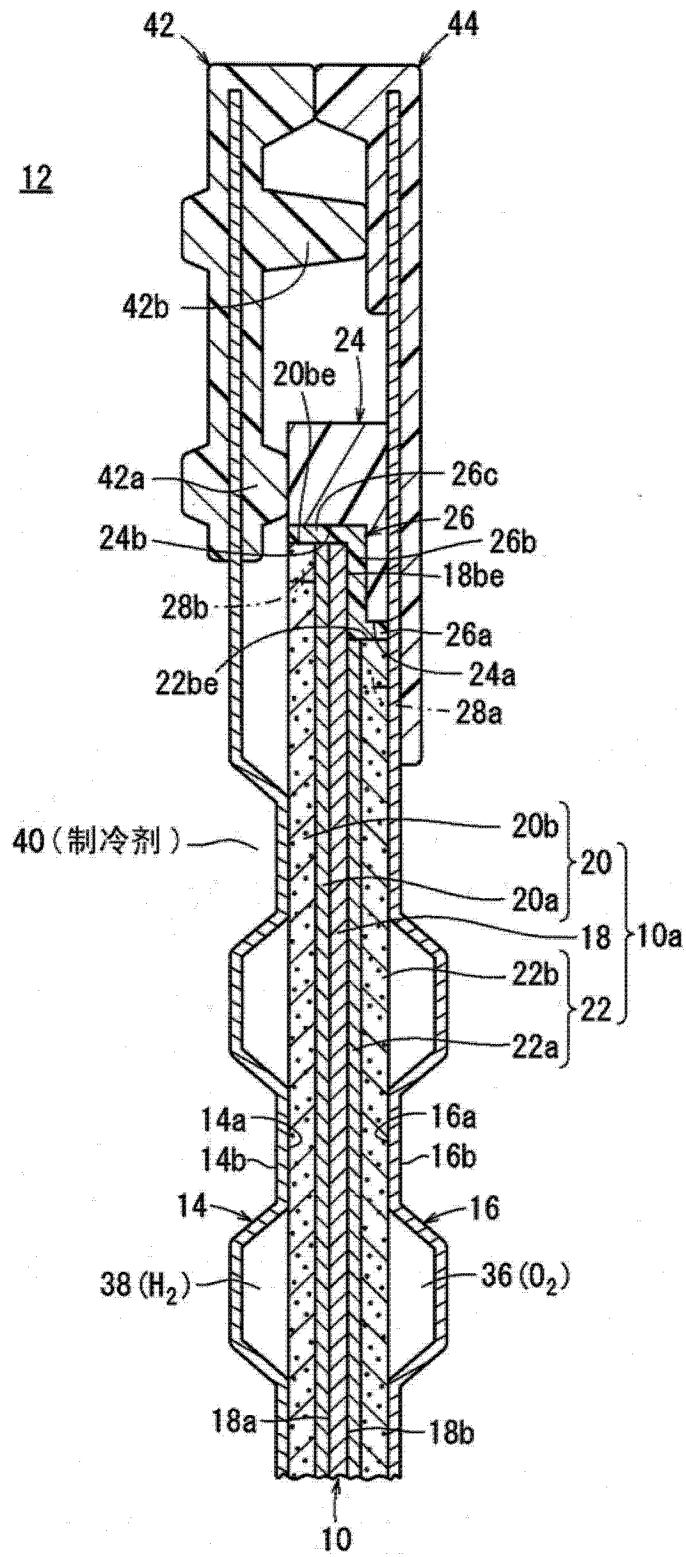


图 2

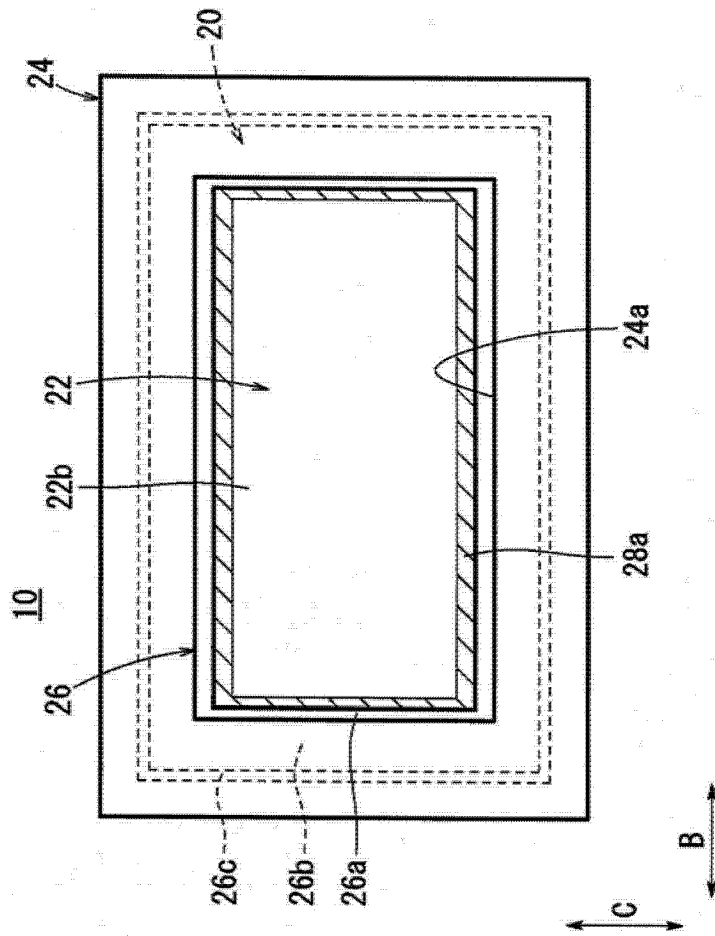


图 3

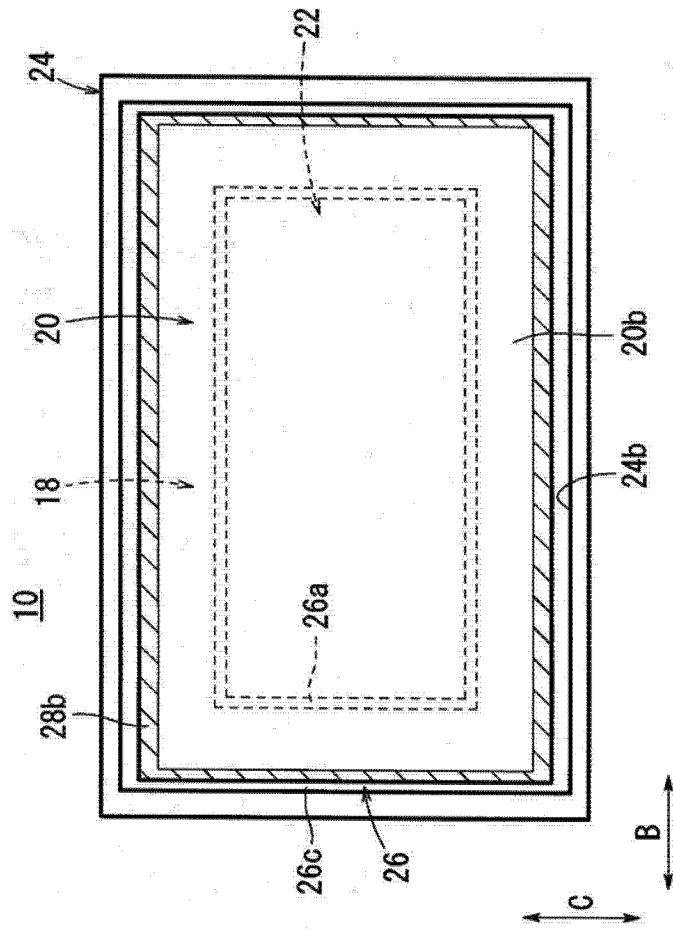


图 4

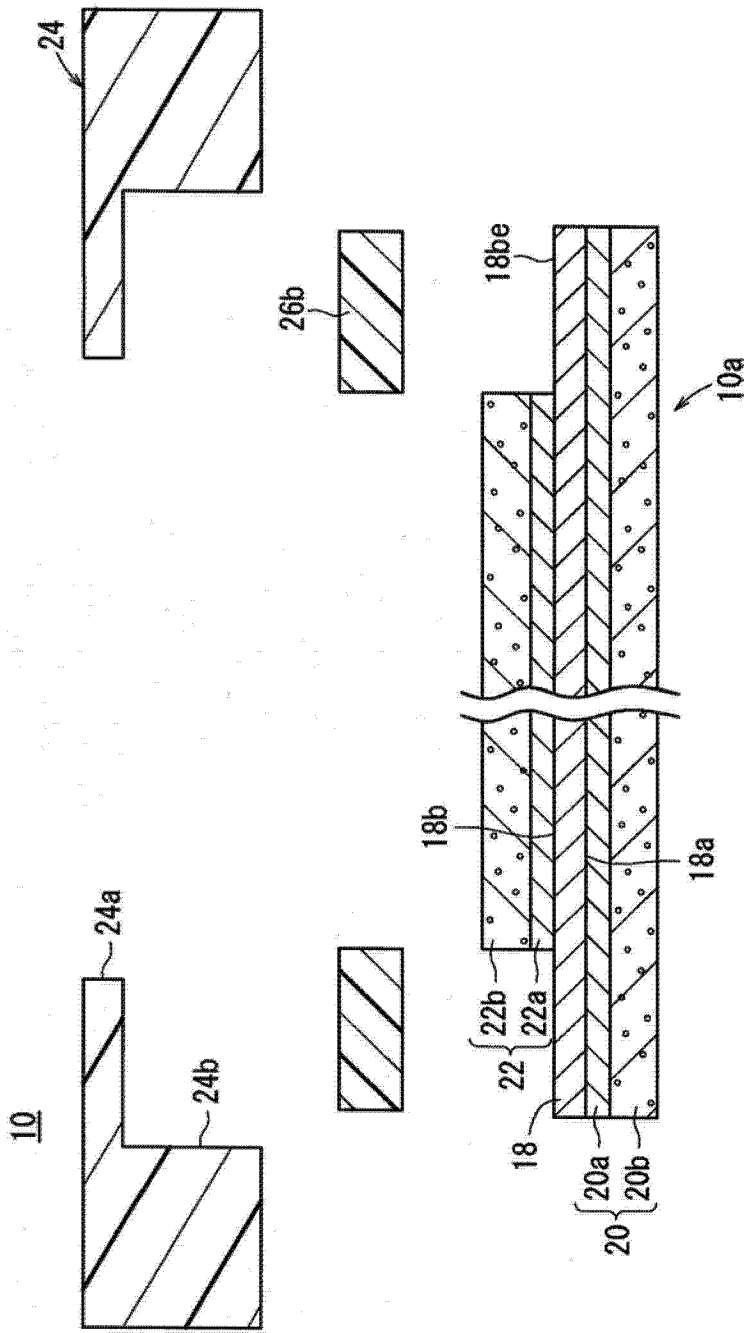


图 5

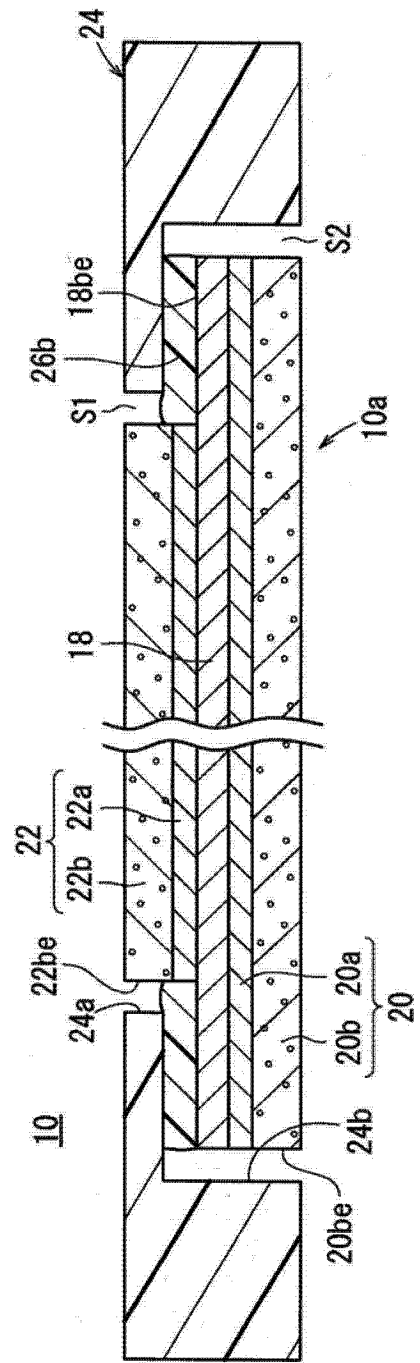


图 6



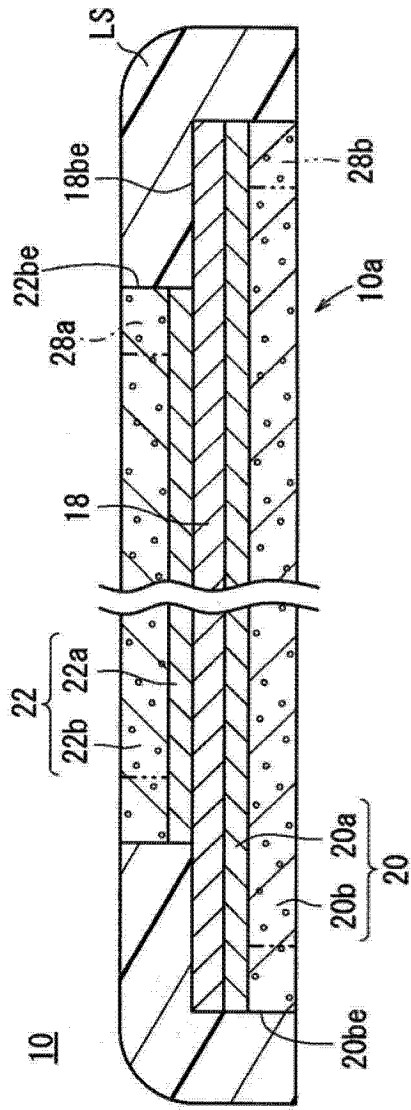


图 9

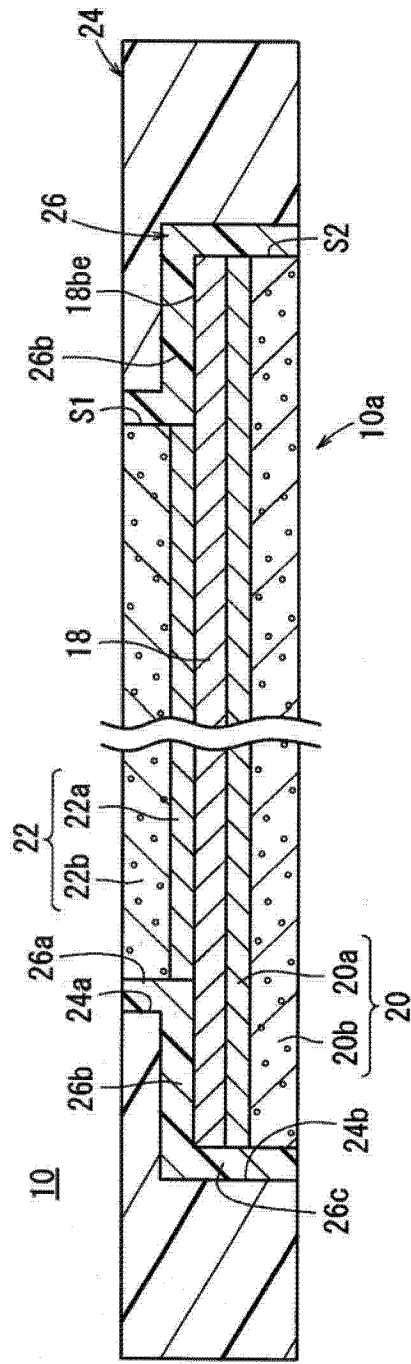


图 10

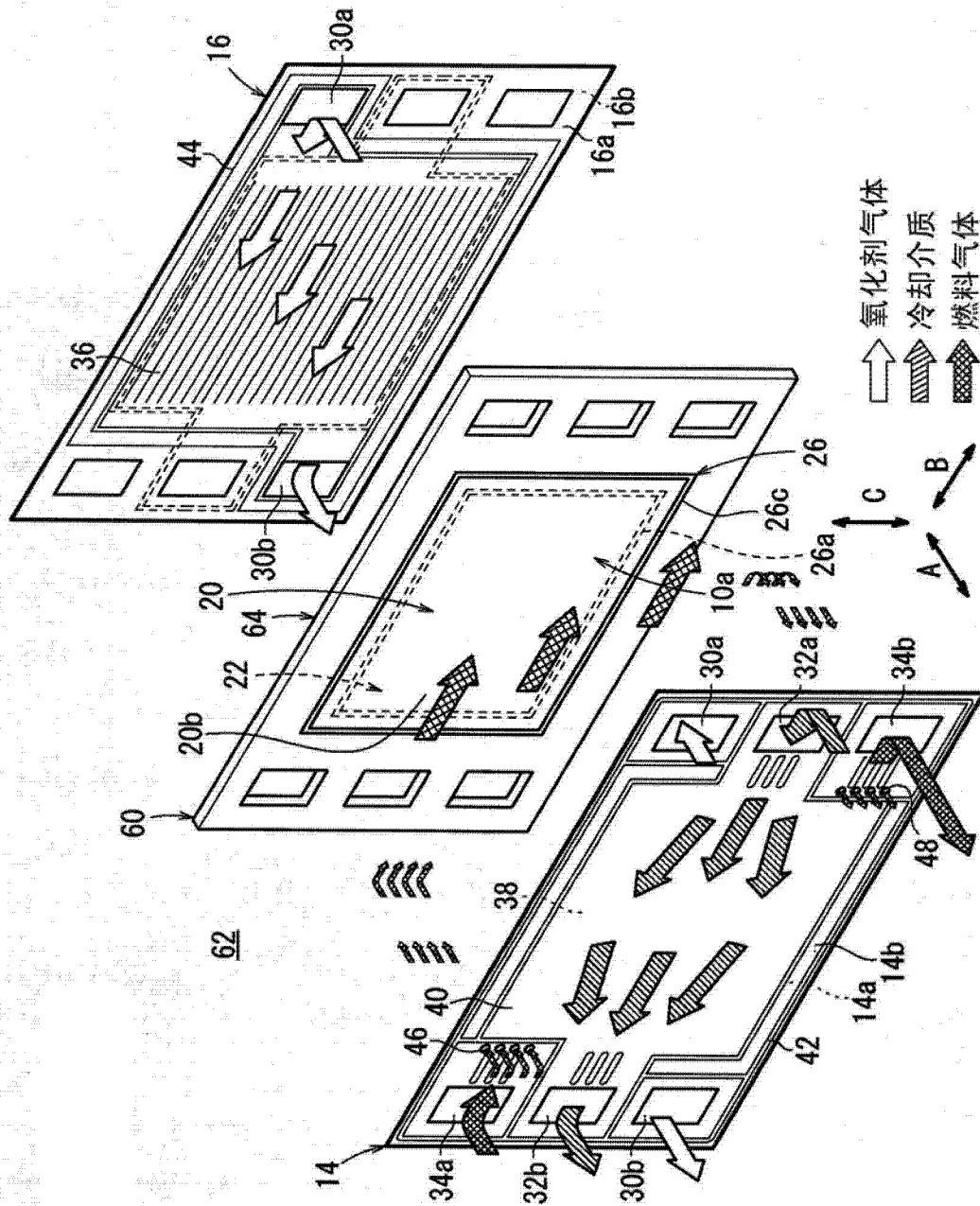


图 11

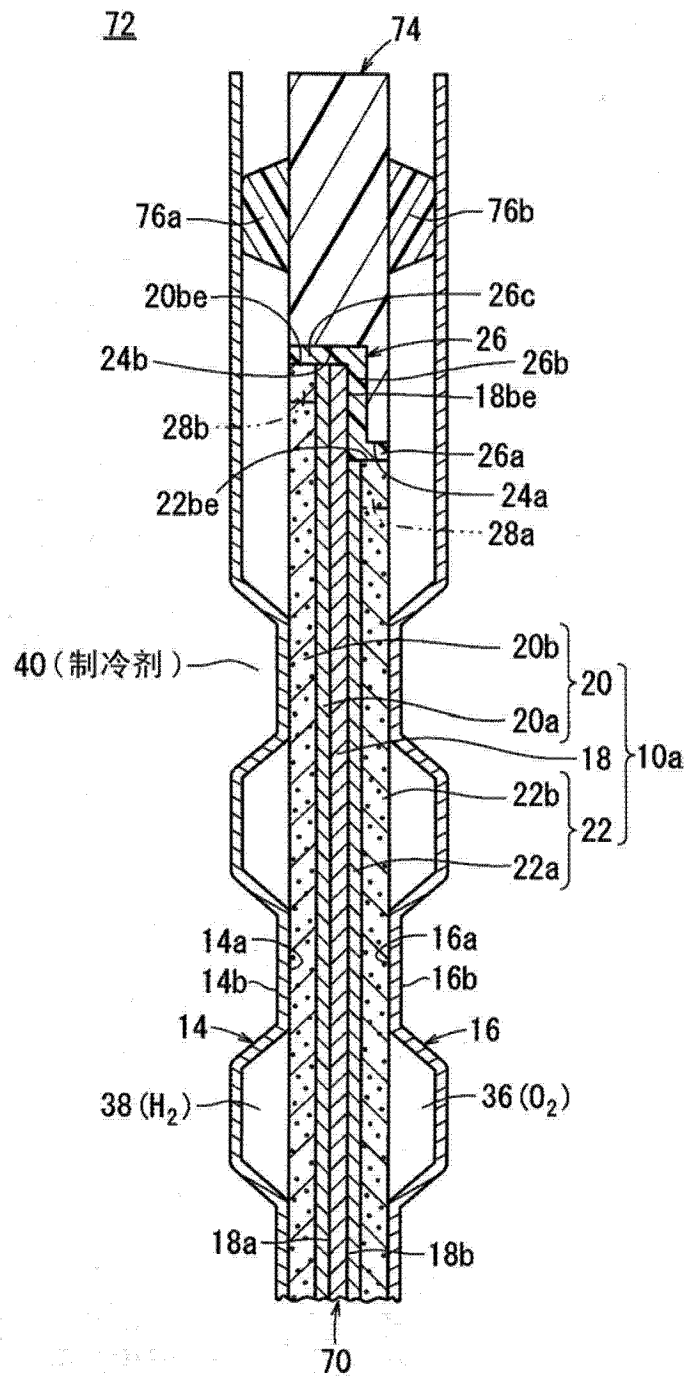


图 12

82

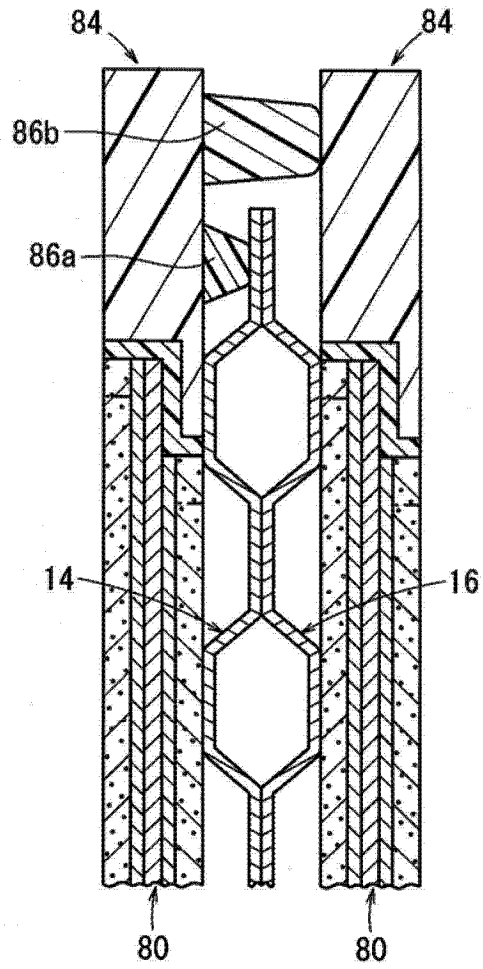


图 13

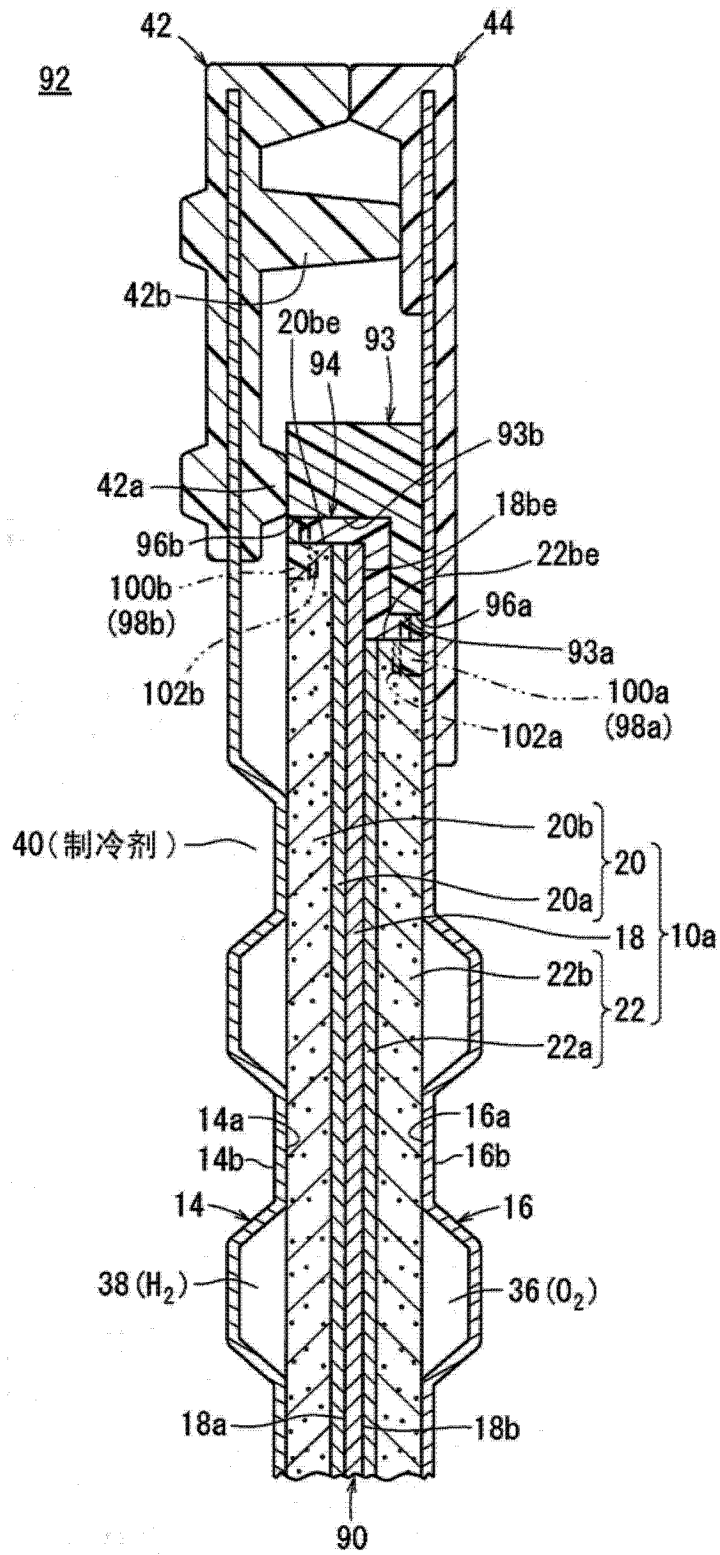


图 14

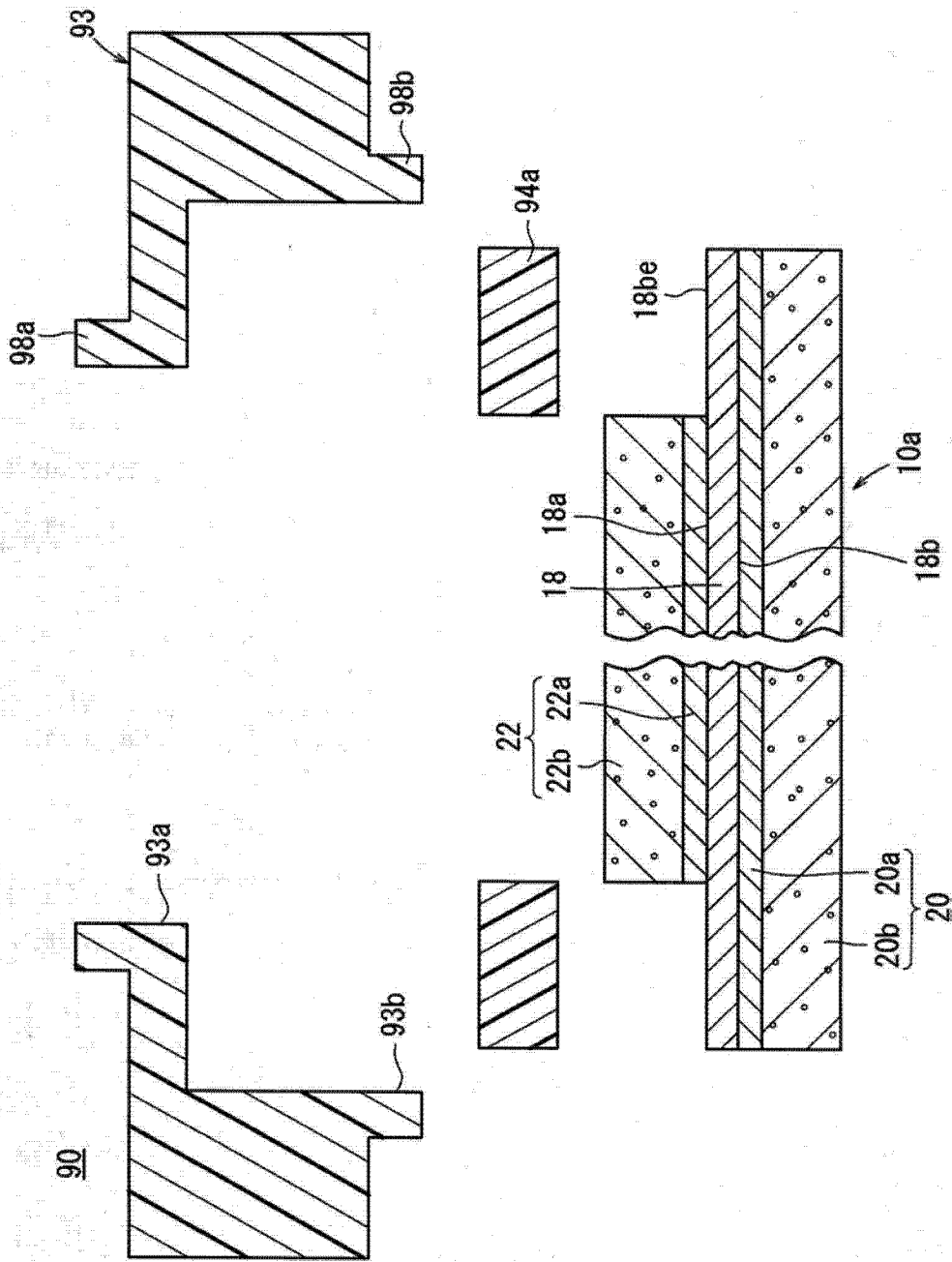


图 15



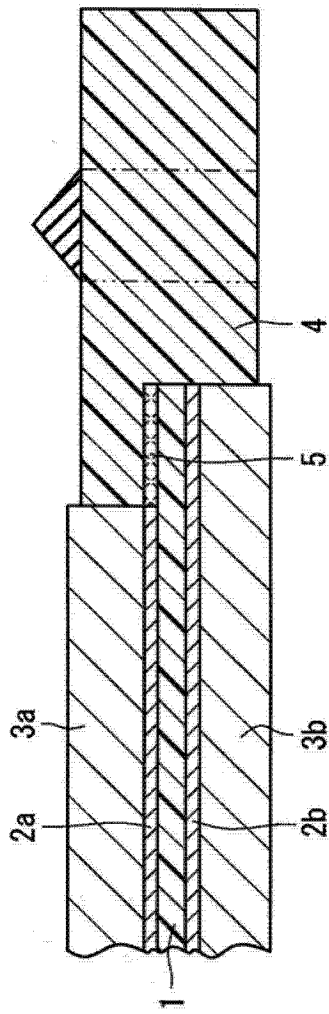


图 18