



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102414891 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201080018332. 2

(22) 申请日 2010. 07. 30

(30) 优先权数据

2009-184773 2009. 08. 07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 10. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/062931 2010. 07. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/016400 JA 2011. 02. 10

(73) 专利权人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 长谷部裕之 根岸信保 川村公一

福田茂夫 后藤基伊

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张鑫

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006. 01)

H01M 8/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2008/081576 A1, 2008. 07. 10, 说明书第
0011-0012、0048、0056、0080-0088 段, 图 9-11、
18.

JP 特开 2008-210611 A, 2008. 09. 11, 全文.

CN 101276922 A, 2008. 10. 01, 全文.

审查员 户爱敏

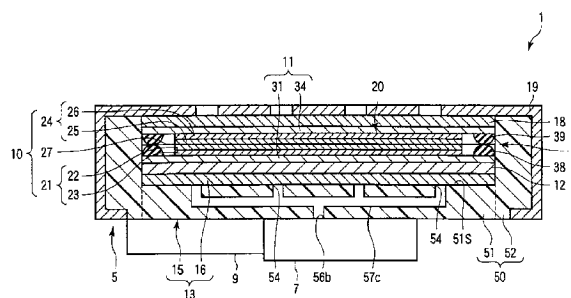
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

燃料电池

(57) 摘要

本发明提供一种燃料电池, 根据一个实施方式, 具有: 起电部, 所述起电部具有包含阳极、阴极、以及夹持在所述阳极与阴极间的电解质膜的膜电极接合体; 以及与所述阳极对置的燃料排出面。而且, 包括: 燃料分配机构, 所述燃料分配机构具有容器和细管, 所述容器在与该所述燃料排出面对置的一侧开口, 在内表面侧容纳有所述起电部, 所述细管形成于所述容器, 以将对所述燃料排出面的一部分开口而设置的燃料排出口、与对所述容器的外表面的一部分开口而设置的燃料取入口连通; 以及泵, 所述泵安装在所述容器的外表面, 与所述燃料取入口直接连结, 向所述燃料取入口输送燃料。



1. 一种燃料电池,包括:

起电部,具有包含阳极、阴极、以及夹持在所述阳极与阴极间的电解质膜的膜电极接合体;

燃料分配机构,具有容器和细管,所述容器具有与所述阳极对置的燃料排出面,在内表面侧容纳所述起电部,所述细管形成于所述容器,以将在所述燃料排出面开口的燃料排出口、与在所述容器的外表面开口的燃料取入口连通;以及

泵,固定地安装在所述容器的外表面,与所述燃料取入口直接连结,向所述燃料取入口输送燃料。

2. 如权利要求 1 所述的燃料电池,其特征在于,

还包括阀,所述阀安装在所述容器的外表面,与所述泵连结,控制提供给所述泵的燃料的量。

3. 如权利要求 1 所述的燃料电池,其特征在于,

还包括控制部,所述控制部安装在所述容器的外表面,调整在所述起电部的发电量。

4. 如权利要求 1 所述的燃料电池,其特征在于,

所述容器的外表面是与所述燃料排出面相反侧的面。

5. 如权利要求 2 所述的燃料电池,其特征在于,

所述燃料分配机构具有与所述泵及阀连结、形成于所述容器的其他细管。

6. 如权利要求 1 所述的燃料电池,其特征在于,

还包括燃料容纳部,所述燃料容纳部容纳所述燃料,与所述泵连结。

燃料电池

技术领域

[0001] 此处说明的实施方式整体上涉及燃料电池。

背景技术

[0002] 近年来,尝试对个人计算机、移动电话等便携式电子设备的电源使用燃料电池。燃料电池能够不充电而长时间使用便携式电子设备。燃料电池具有的优点是:仅供给燃料和空气即可发电,仅补充、更换燃料即可连续发电。因此,若能够实现小型化,则可以说对于便携式电子设备的长时间的工作是极其有利的系统。

[0003] 特别是,直接甲醇型燃料电池(DMFC:Direct Methanol Fuel Cell)由于能够实现小型化,另外,燃料的处理也比氢气燃料要容易,因此有望作为小型设备用电源。

[0004] 作为 DMFC 的燃料的供给方法,已知有:将液体燃料气化后用鼓风机等送入至燃料电池内的气体供给型 DMFC;用泵照原样将液体燃料送入至燃料电池内的液体供给型 DMFC、使液体燃料在单元(cell)内气化的内部气化型 DMFC 等。其中,在液体供给型 DMFC 中,已知有将燃料电池单元与燃料容纳部经由管子来连接的技术。上述技术例如在日本专利特开 2008-235243 号公报中有记载。另外,披露了一种技术,该技术是在燃料电池单元与燃料容纳部间设有泵,将燃料电池单元和泵、以及燃料容纳部和泵利用管子来连结。

[0005] 上述燃料电池由于在必要时能够利用泵来输送燃料,因此能够提高燃料供给量的控制性。然而,有的情况下无法用管子来连结燃料电池单元及泵以不产生燃料的泄漏。另外,即使能够进行连结以不产生燃料的泄漏,但由于施加给燃料电池的振动或冲击等,导致管子脱落、或连结部等产生松开或损坏等某种原因,燃料有可能泄漏。并且,由于管子破损,燃料的供给有可能切断。

[0006] 因此,希望有一种没有燃料泄漏、另外燃料的供给不会切断的可靠性较高的燃料电池。

附图说明

[0007] 图 1 是示出一个实施方式所涉及的燃料电池的燃料电池模块的剖视图。

[0008] 图 2 是示出上述燃料电池的其他的剖视图。

[0009] 图 3 是简要地示出上述燃料电池的膜电极接合体的一部分的截面的立体图。

[0010] 图 4 是示出上述膜电极接合体的俯视图。

[0011] 图 5 是示出上述燃料电池模块的立体图,是示出安装在容器的外表面的泵、阀及控制部的图。

[0012] 图 6 是示出上述阀的剖视图。

[0013] 图 7 是示出上述泵的剖视图。

具体实施方式

[0014] 实施方式所涉及的燃料电池包括:具有包含阳极、阴极以及夹持在所述阳极与阴

极间的电解质膜的膜电极接合体的起电部；以及与所述阳极对置的燃料排出面。而且，包括：燃料分配机构，所述燃料分配机构具有容器和细管，所述容器在与该所述燃料排出面对置的一侧开口，在内表面侧容纳有所述起电部，所述细管形成于所述容器，以将对所述燃料排出面的一部分开口而设置的燃料排出口、与对所述容器的外表面的一部分开口而设置的燃料取入口连通；以及泵，所述泵安装在所述容器的外表面，与所述燃料取入口直接连结，向所述燃料取入口输送燃料。

[0015] 下面，参照附图，详细说明一个实施方式所涉及的燃料电池。在本实施方式中，说明直接甲醇型的燃料电池。

[0016] 如图 1 及图 2 所示，燃料电池包括：燃料电池模块 1；以及容纳燃料并且将燃料提供给燃料电池模块 1 的燃料供给源 2。燃料电池模块 1 包括燃料电池主体 5、泵 7、阀 8、控制部 9。此外，图 1 是包含燃料电池模块 1 的泵 7 及控制部 9 的剖视图；图 2 是包含燃料电池模块 1 的泵 7、控制部 9 及阀 8 的不同于图 1 之处的剖视图。

[0017] 燃料电池主体 5 包括：具有膜电极接合体 (MEA: Membrane Electrode Assembly) 10 的起电部 6、集电体 11、阳极支持板 12、燃料供给部 13、保湿板 18、盖板 19。

[0018] 如图 1、图 2、图 3 及图 4 所示，膜电极接合体 10 具有：作为燃料极的阳极 21、与阳极 21 隔着预定的间隙对置配置的作为空气极的阴极 24、夹持在阳极 21 与阴极 24 之间的电解质膜 27。燃料供给源 2 包括管部 63 和燃料容纳部 61，燃料容纳部 61 容纳燃料 62，并且利用管部 63 向燃料供给部 13 的燃料分配机构 15 供给燃料。

[0019] 在本实施方式的燃料电池中，从燃料分配机构 15 向膜电极接合体 10 供给的燃料 62 在发电反应中被消耗，之后不会循环并返回至燃料分配机构 15 或者燃料容纳部 61。由于这种类型的燃料电池不使燃料循环，因此是不同于以往的主动方式的方式，不会有损装置的小型化等。另外，由于使用泵 7 来供给液体燃料，与以往的内部气化型这样的纯被动方式也不同，因此该方式的燃料电池也能够被称为所谓的半被动型。

[0020] 在本实施方式中，膜电极接合体 10 具有矩形的发电区域 R1。发电区域 R1 具有对于发电是有效的有效区域 R2、包围有效区域 R2 的非有效区域 R3。有效区域 R2 是矩形，具有长轴。另外，膜电极接合体 10 具有 1 个发电元件 20。发电元件 20 是矩形，具有长轴，与有效区域 R2 重叠。

[0021] 阳极 21 具有阳极催化剂层 22、层叠于阳极催化剂层 22 的阳极气体扩散层 23。阴极 24 具有阴极催化剂层 25、层叠于阴极催化剂层 25 的阴极气体扩散层 26。

[0022] 阳极催化剂层 22 使经由阳极气体扩散层 23 供给的燃料氧化，从燃料取出电子和质子。阴极催化剂层 25 将氧还原，使电子与在阳极催化剂层 22 中产生的质子反应而生成水。

[0023] 作为阳极催化剂层 22 或阴极催化剂层 25 所含有的催化剂，例如能够例举 Pt、Ru、Rh、Ir、Os、Pd 等铂族元素的单体、含有铂族元素的合金等。对于阳极催化剂层 22，优选使用对于甲醇或一氧化碳等具有较强的耐受性的 Pt-Ru 或 Pt-Mo 等。对于阴极催化剂层 25，优选使用 Pt 或 Pt-Ni 等。但是，催化剂不限于这些，能够使用具有催化剂活性的各种物质。催化剂也可以是使用碳材料这样的导电性载体的载体催化剂、或者无载体催化剂中的任一种。

[0024] 电解质膜 27 是质子导电膜。电解质膜 27 用于将在阳极催化剂层 22 中产生的质

子输送至阴极催化剂层 25。电解质膜 27 不具有电子传导性,由能够输送质子的质子传导性的材料形成。

[0025] 作为形成电解质膜 27 的材料,能够例举具有磺酸基的全氟磺酸聚合物这样的氟类树脂(Nafion(商品名、杜邦公司制造)或Flemion(商品名、旭硝子公司制造)等)、具有磺酸基的碳化氢类树脂等有机系材料、或者钨酸或磷钨酸等无机类材料。但是,质子传导性的材料不限于这些。

[0026] 阳极气体扩散层 23 起到向阳极催化剂层 22 均匀供给燃料的作用,具有阳极催化剂层 22 的集电功能。阴极气体扩散层 26 起到向阴极催化剂层 25 均匀供给氧化剂的作用,具有阴极催化剂层 25 的集电功能。阳极气体扩散层 23 及阴极气体扩散层 26 由多孔基体材料形成。

[0027] 如图 1 及图 2 所示,集电体 11 具有阳极集电体 31 及阴极集电体 34。阳极集电体 31 及阴极集电体 34 例如能够分别使用由金、镍等金属材料形成的多孔层(例如网状)或者箔体、或者对不锈钢(SUS)等导电性金属材料覆盖有金等良导电性金属的复合材料等。

[0028] 燃料电池主体 5 内的膜电极接合体 10 由绝缘性的 O 形环(密封材料)38、39 进行液密性密封。利用这些 O 形环 38、39,在燃料电池主体 5 的内部形成各种空间或间隙。

[0029] 阳极集电体 31 与发电元件 20 对应,形成为具有长轴的矩形,具有多个燃料通过孔。阴极集电体 34 与发电元件 20 对应,形成为具有长轴的矩形,具有多个通气孔。利用这些阳极集电体 31 及阴极集电体 34,连接构成膜电极接合体 10 的发电元件 20。

[0030] O 形环 38、39 作为绝缘材料,例如由橡胶形成。O 形环 38 形成为框状,以包围阳极集电体 31 的外周。O 形环 39 形成为框状,以包围阴极集电体 34 的外周。

[0031] 如上所述,通过组合膜电极接合体 10 及阳极集电体 31,燃料的气化成分通过阳极集电体 31 的燃料通过孔(未图示)供给至阳极气体扩散层 23 及阳极催化剂层 22。因此,燃料电池主体 5 形成为将燃料的气化成分供给至阳极气体扩散层 23 及阳极催化剂层 22。

[0032] 例如,在阳极集电体 31 与燃料供给部 13 之间,通过任意设有未图示的气液分离膜,能够将燃料的气化成分供给至阳极气体扩散层 23 及阳极催化剂层 22。此处,O 形环(密封材料)38 具有防止燃料从膜电极接合体 10 泄漏的功能。

[0033] 作为氧化剂的空气通过盖板 19 的通气孔(未图示),通过阴极集电体 34 的通气孔(未图示),供给至阴极气体扩散层 26 及阴极催化剂层 25。此处,O 形环(密封材料)39 具有防止氧化剂从膜电极接合体 10 泄漏的功能。

[0034] 此外,在本实施方式中,膜电极接合体 10 示出了在电解质膜 27 上分别对置形成 1 个阳极 21 和 1 个阴极 24 的 MEA 构造,但膜电极接合体 10 的构造不限于这个例子,也可以是其他构造。例如,膜电极接合体 10 的构造也可以是在同一电解质膜 27 上分别对置形成 4 个阳极 21 和 4 个阴极 24、并将它们进行电串联连接的构造。

[0035] 阳极支持板 12 形成为矩形板状。阳极支持板 12 夹持在阳极 21 与燃料供给部 13 之间。此外,阳极支持板 12 根据需要而设置即可。

[0036] 阳极支持板 12 具有使燃料通过而到达膜电极接合体 10、更详细而言是阳极 21 的多个燃料通过孔(未图示)。燃料通过孔设为矩阵状。向上述的阳极支持板 12,供给液体燃料 62 的气化成分作为燃料。

[0037] 此处,作为液体燃料 62,不限于液体的甲醇等甲醇燃料、或者甲醇水溶液,能够例

举乙醇水溶液或纯乙醇等乙醇燃料、丁醇水溶液或纯丁醇等丁醇燃料、乙二醇水溶液或纯乙二醇等乙二醇燃料、二甲醚、甲酸、或者其他液体燃料。无论怎样,使用与燃料电池相应的液体燃料。所谓液体燃料 62 的气化成分,在作为液体燃料 62 使用液体的甲醇的情况下,是指气化的甲醇,在作为液体燃料 62 使用甲醇水溶液的情况下,是指由甲醇的气化成分和水的气化成分构成的混合气体。

[0038] 燃料供给部 13 包括燃料分配机构 15、燃料扩散部 16。燃料分配机构 15 相对于阳极 21 配置在电解质膜 27 的相反侧。燃料扩散部 16 配置在阳极 21 与燃料分配机构 15 之间。

[0039] 燃料分配机构 15 具有容器 50、作为形成于容器 50 的管子的细管 57a、57b、57c。容器 50 具有底壁 51、设在底壁 51 的外缘的周壁 52。底壁 51 及周壁 52 形成为一体。底壁 51 具有与阳极 21 对置的燃料排出面 51S。容器 50 在与燃料排出面 51S 对置的一侧开口。容器 50 在内表面侧容纳起电部 6 等。

[0040] 细管 57a 形成于容器 50,以将对容器 50 的外表面的一部分开口而设置的燃料注入口 53 与燃料排出口 55a 连通。此处,燃料注入口 53 设在周壁 52,燃料排出口 55a 设在底壁 51。

[0041] 细管 57b 形成于容器 50,以将对容器 50 的外表面的一部分开口而设置的燃料取入口 55b 与燃料排出口 56a 连通。此处,燃料取入口 55b 和燃料排出口 56a 设在底壁 51。

[0042] 细管 57c 形成于容器 50,以将对燃料排出面 51S 的一部分开口而设置的燃料排出口 54 与对容器 50 的外表面的一部分开口而设置的燃料取入口 56b 连通。此处,燃料取入口 56b 设在底壁 51。燃料排出口 54 设在多处,但数量、位置、尺寸等能够进行各种变形。燃料排出口 54 也可以仅设在 1 处。

[0043] 液体燃料 62 从燃料注入口 53 注入。注入至燃料注入口 53 的液体燃料 62 经由细管 57a、细管 57b 及细管 57c 等引导至燃料排出口 54。从燃料排出口 54 排出液体燃料 62 或者其气化成分。在本实施方式中,从燃料排出口 54 排出液体燃料 62。

[0044] 燃料扩散部 16 配置在阳极 21 与燃料分配机构 15 之间。燃料扩散部 16 将从燃料分配机构 15 供给的液体燃料 62 进一步扩散,排出至阳极 21。此外,燃料扩散部 16 根据需要而设置。

[0045] 燃料扩散部 16 形成为片状。燃料扩散部 16 配置在燃料排出面 51S 上。如上所述,燃料在利用燃料扩散部 16 进一步燃料后,从燃料扩散部 16 向阳极 21 供给燃料(燃料气体)。

[0046] 从燃料排出口 54 排出的液体燃料 62 在沿面方向扩散后,供给至阳极 21。因此,能够将液体燃料 62 的供给量平均,能够使液体燃料 62 与方向或位置无关而均匀向阳极 21 扩散。因此,能够提高膜电极接合体 10 的发电反应的均匀性。

[0047] 即,能够使阳极 21 的面内的燃料的分布均衡,供给膜电极接合体 10 的发电反应所需要的燃料,而整体上不会剩余或不足。所以,不会导致燃料电池的大型化或复杂化等,能够在膜电极接合体 10 中有效产生发电反应。据此,能够提高燃料电池的输出。换言之,能够无损不使燃料循环的被动型燃料电池的优点,提高输出及其稳定性。

[0048] 保湿板 18 位于膜电极接合体 10 的外侧,与阴极气体扩散层 26 对置配置。该保湿板 18 具有的功能是,浸渍由阴极催化剂层 25 生成的水的一部分,抑制水的蒸发,并且通过

向阴极气体扩散层 26 均匀导入氧化剂,促进氧化剂(空气)向阴极催化剂层 25 均匀扩散。该保湿板 18 例如由多孔构造的部件构成,作为具体的构成材料,能够例举聚乙烯或聚丙烯的多孔体等。在本实施方式中,保湿板 18 是发泡聚乙烯片材。

[0049] 盖板 19 相对于保湿板 18 位于阴极集电体 34 的相反侧。盖板 19 的外观为近似箱状,例如由不锈钢(SUS)形成。另外,盖板 19 具有用于取入氧化剂即空气的多个通气孔。通气孔例如设为矩阵状。

[0050] 上述的燃料扩散部 16、阳极支持板 12、膜电极接合体 10、阳极集电体 31,阴极集电体 34 及保湿板 18 的各侧面由周壁 52 覆盖。盖板 19 具有例如从周缘向外侧延伸的多个延伸部,这些延伸部利用铆接加工或者螺钉固定于容器 50 的外表面。如上所述形成燃料电池主体 5。

[0051] 如图 1、图 2、图 5 及图 7 所示,泵 7 安装在容器 50 的外表面。在本实施方式中,泵 7 是压电型的泵。泵 7 安装在底壁 51 的与燃料排出面 51S 相反侧的面。泵 7 通过由螺钉 71 进行螺钉固定,而固定于底壁 51。泵 7 分别与燃料排出口 56a 及燃料取入口 56b 直接连接。

[0052] 此处,在底壁 51 的外表面侧形成框状的槽部,以分别围住燃料排出口 56a 及燃料取入口 56b。在槽部分别配置有 O 形环 72。由于 O 形环 72 存在于底壁 51 与泵 7 之间,因此能够分别液密性连结燃料排出口 56a 与泵 7 之间、以及燃料取入口 56b 与泵 7 之间。

[0053] 泵 7 将从燃料排出口 56a 导入的液体燃料 62 输送至燃料取入口 56b。泵 7 不是使燃料循环的循环泵,只是向燃料取入口 56b 输送液体燃料 62 的燃料供给泵。通过利用这样的泵 7 在必要时输送液体燃料 62,能够提高燃料供给量的控制性。

[0054] 泵 7 的种类没有特别限定,但从能够以很好的控制性来输送少量的液体燃料 62、能够进一步小型轻量化这样的观点而言,优选使用上述压电型的泵,但此外也能够使用旋转泵(旋转叶片泵)、电渗流泵、膜片泵、柱塞泵等。

[0055] 旋转泵是用电动机使叶片旋转来进行输送的。电渗流泵使用引起电渗流现象的二氧化硅等烧结多孔体。膜片泵是利用电磁体或压电陶瓷来驱动膜片进行输送的。柱塞泵压迫具有柔软性的燃料流路的一部分,输送燃料。其中,从驱动功率和大小等观点而言,更优选使用电渗流泵或具有压电陶瓷的膜片泵。

[0056] 泵 7 在必要时动作,向燃料供给部 13 供给液体燃料 62。这样,即使在用泵 7 向燃料供给部 13 输送液体燃料 62 的情况下,由于燃料供给部 13 有效发挥功能,因此能够对于膜电极接合体 10 使得燃料供给量均匀。

[0057] 如图 1、图 2、图 5 及图 6 所示,阀 8 安装在容器 50 的外表面。在本实施方式中,阀 8 是断开阀。阀 8 安装在底壁 51 的与燃料排出面 51S 相反侧的面。通过用螺钉 81 对将阀 8 向底壁 51 按压的按压框 80 进行螺钉固定,将阀 8 固定在底壁 51。阀 8 分别与燃料排出口 55a 及燃料取入口 55b 直接连结。

[0058] 此处,虽然都未图示,但在底壁 51 的外表面侧形成框状的槽部,以分别围住燃料排出口 55a 及燃料取入口 55b。在槽部分别配置有 O 形环 82。由于 O 形环 82 存在于底壁 51 与阀 8 之间,因此能够分别液密性连结燃料排出口 55a 与阀 8 之间、以及燃料取入口 55b 与阀 8 之间。

[0059] 阀 8 经由细管 57b 与泵 7 连结。阀 8 对是否将从燃料排出口 55a 导入的液体燃料

62 输送至燃料取入口 55b 的开关进行切换。阀 8 控制提供给泵 7 的液体燃料 62 的量。

[0060] 阀 8 提高燃料电池的稳定性和可靠性。阀 8 也能够避免在燃料电池未使用时不可避免产生的微量的燃料消耗、或上述的泵再运转时的吸入不良等。

[0061] 如图 5 所示,控制部 9 安装在容器 50 的外表面。在本实施方式中,控制部 9 是功率转换电路。控制部 9 安装在底壁 51 的与燃料排出面 51S 相反侧的面。控制部 9 固定在底壁 51。控制部 9 利用布线 91 与泵 7 进行电连接。控制部 9 利用布线 92 与阀 8 进行电连接。控制部 9 通过控制泵 7 的开动、阀 8 的开关,调整在起电部 6 的发电量。

[0062] 如上所述形成燃料电池模块 1。

[0063] 如图 2 所示,燃料供给源 2 包括燃料容纳部 61。在燃料容纳部 61 容纳有液体燃料 62。燃料容纳部 61 及燃料注入口 53 由管部 63 连接。因此,从燃料容纳部 61,经由管部 63、细管 57a、阀 8、细管 57b、泵 7、细管 57c,向燃料排出面 51S 导入有液体燃料 62。如上所述形成燃料供给源 2。

[0064] 如上所述,形成包括燃料电池模块 1 及燃料供给源 2 的燃料电池。

[0065] 接下来,说明由上述燃料电池进行的发电的机理。

[0066] 首先,在控制部 9 的控制下,将阀 8 切换至开状态,使泵 7 开动,从燃料容纳部 61 经由管部 63、细管 57a、阀 8、细管 57b、泵 7、细管 57c,向燃料排出面 51S 导入液体燃料 62。液体燃料 62 利用燃料排出面 51S 及燃料扩散部 16 进行扩散。

[0067] 此外,虽然未图示,但燃料供给部 13 例如也可以具有设在阳极集电体 31 与燃料扩散部 16 之间的气液分离膜。据此,能够将燃料的气化成分供给至阳极气体扩散层 23 及阳极催化剂层 22。

[0068] 在膜电极接合体 10 内,燃料利用阳极气体扩散层 23 进行扩散,供给至阳极催化剂层 22。在作为液体燃料 62 使用甲醇燃料的情况下,在阳极催化剂层 22 中产生式 (1) 所示的甲醇的内部改性反应。此外,在作为甲醇燃料使用纯甲醇的情况下,使得在阴极催化剂层 25 生成的水或电解质膜 27 中的水与甲醇反应,产生式 (1) 的内部改性反应。或者,利用不需要水的其他反应机理产生内部改性反应。

[0069] $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- \cdots (1)$

[0070] 该反应所生成的电子 (e^-) 从与阳极集电体 31 连接的端子 (未图示) 向外部引导,在作为所谓的电使便携式电子设备等动作后,从与阴极集电体 34 连接的端子 (未图示) 向阴极 24 引导。另外,式 (1) 的内部改性反应所生成的质子 (H^+) 经过电解质膜 27 引导至阴极 24。向阴极 24 供给有作为氧化剂的空气。到达阴极 24 的电子 (e^-) 和质子 (H^+) 在阴极催化剂层 25 与空气中的氧根据式 (2) 进行反应,随着该反应而生成水。

[0071] $6\text{e}^- + 6\text{H}^+ + (3/2)\text{O}_2 \rightarrow 3\text{H}_2\text{O} \cdots (2)$

[0072] 如上所述,利用燃料电池进行发电。

[0073] 此处,本发明申请人等准备了 1000 个上述实施方式的燃料电池,调查在各燃料电池的泵 7 与容器 50 之间是否产生液体燃料 62 的泄漏。调查结果发现,在所有的燃料电池中,没有液体燃料 62 的泄漏。

[0074] 此外,作为比较例,准备了 1000 个将泵 7 与容器 50 用管部连接的燃料电池,调查在各燃料电池的管部是否产生液体燃料 62 的泄漏。调查结果发现,在比较例的燃料电池中,1000 个中有 30 个出现了液体燃料 62 的泄漏。

[0075] 根据如上所述构成的燃料电池,燃料电池包括燃料电池模块 1 及燃料供给源 2。燃料电池模块 1 包括起电部 6、燃料分配机构 15、泵 7。

[0076] 起电部 6 具有包含阳极 21、阴极 24、以及电解质膜 27 的膜电极接合体 10。燃料分配机构 15 具有:容器 50,该容器 50 具有燃料排出面 51S,在与燃料排出面 51S 对置的一侧开口,在内表面侧容纳有起电部 6;以及细管 57c,该细管 57c 形成于容器 50,以将对燃料排出面 51S 的一部分开口而设置的燃料排出口 54 与对容器 50 的外表面的一部分开口而设置的燃料取入口 56b 连通。泵 7 安装在容器 50 的外表面,与燃料取入口 56b 直接连结,向燃料取入口 56b 输送燃料。

[0077] 泵 7 与燃料取入口 56b 直接连结。构成为在泵 7 与燃料取入口 56b 之间不存在管部。因此,能够解决在存在管部的情况下产生的液体燃料 62 的泄漏等问题。并且,上述实施方式的燃料电池与存在管部的情况相比,能够抑制在从泵 7 向燃料取入口 56b 输送时液体燃料 62 所受到的阻力。

[0078] 构成为在泵 7 与燃料排出口 56a 之间、阀 8 与燃料排出口 55a 之间、以及阀 8 与燃料取入口 55b 之间同样也不存在管部。

[0079] 因此,能够得到液体燃料 62 不会泄漏、另外液体燃料 62 的供给不会切断的可靠性较高的燃料电池。并且,能够没有时滞地进行液体燃料 62 的供给。

[0080] 此外,比较例的燃料电池通过管部实现大型化,能够得到可靠性较高的燃料电池。然而,在这种情况下,会因管部的大型化而导致设备的设计自由度下降。另外,在改变设备设计时,需要探讨很多设备的配置,导致设计工时数增大。另外,连接各种设备的布线类必须较粗,布线的自由度下降,此外,导致设备的占有面积增大。由于上述原因,管部实现大型化并不理想。

[0081] 泵 7 安装在容器 50 的外表面。因此,能够实现燃料电池的小型化。阀 8 及控制部 9 也同样安装在容器 50 的外表面。因此,能够进一步实现燃料电池的小型化。

[0082] 由于泵 7、阀 8 及控制部 9 较密集,因此能够缩短上述的布线 91、92。由于布线 91、92 较短,相应能够抑制布线电阻,能够抑制布线 91、92 的发热量。

[0083] 燃料电池主体 5、泵 7、阀 8 及控制部 9 组装为模块,形成燃料电池模块 1。因此,作为燃料电池模块 1 能够用于各种产品。由于使用用途增大,相应燃料电池模块 1 能够进行批量生产,因此能够降低制造成本,进而降低产品成本。

[0084] 在燃料电池模块 1 产生不理想的情况下,可以修理燃料电池模块 1,但也能够更换燃料电池模块 1 来应对。因此,能够提高燃料电池的维护性。

[0085] 由于上述原因,能够得到可靠性较高的燃料电池。

[0086] 此外,本实施方式不限于上述方式的原样方式,在实施阶段中,在不脱离其要点的范围内能够将构成要素变形并具体化。另外,利用上述实施方式所披露的多个构成要素的适当的组合,能够形成各种方式。例如,也可以从实施方式所示的全部构成要素中删除几个构成要素。

[0087] 例如,在将泵 7、阀 8 及控制部 9 安装在容器 50 的外表面的情况下,不限于底壁 51 的外表面,也可以安装在周壁 52 的外表面。

[0088] 按压框 80 也能够由树脂形成,在将阀 8 固定在容器 50 时,也可以通过将按压框 80 熔敷于容器 50 来进行。在泵 7 中,也不限于螺钉固定,也可以使用未图示的树脂制的按压

框固定于容器 50。

[0089] 泵 7 及阀 8 也可以通过使其熔敷于容器 50 来固定在容器 50。

[0090] 在上述的实施方式中,容器 50 由树脂形成,但不限于此,也可以使用金属制的容器 50,或者在树脂制的容器 50 的外表面设有金属板等金属部件,在这种情况下,也可以对金属制的容器 50 或者金属部件熔敷泵 7 及阀 8。

[0091] 按压框 80 也能够由金属形成,在这种情况下,也可以使按压框 80 熔敷于金属制的容器 50 或者金属部件来固定阀 8。在泵 7 中,也可以使未图示的金属制的按压框熔敷于金属制的容器 50 或者金属部件来固定。

[0092] 利用控制部 9 进行的泵 7 的控制,例如优选参照燃料电池的输出来进行。燃料电池的输出由控制部 9 进行检测,基于该检测结果向泵 7 传送控制信号。泵 7 基于从控制部传送的控制信号被控制进行接通/断开。泵 7 的动作除了基于燃料电池的输出,还基于温度信息或功率供给对象的电子设备的运转状态信息等进行控制,从而能够达到更稳定的运转。

[0093] 作为泵 7 的具体的动作控制方法,能够例举如下方法:在来自燃料电池的输出高于预定的规定值的情况下,使泵 7 停止或者使输送量下降,在输出低于规定值的情况下,使泵 7 的运转恢复或者使输送量增加。作为其他动作控制方法,能够例举如下方法:在来自燃料电池的输出的变化率为正的情况下,使泵 7 的运转停止或者使输送量下降,在输出的变化率为负的情况下,使泵 7 的运转恢复或者使输送量增加。

[0094] 优选在燃料容纳部 61 或管部 63 装有使燃料容纳部 61 内的压力与外部气体取得平衡的平衡阀。平衡阀例如设置在燃料容纳部 61。虽然未图示,但平衡阀具有:阀可动片、根据燃料容纳部 61 内的压力使阀可动片动作的弹簧、将阀可动片密封并为闭合状态的密封部。

[0095] 这些实施方式不限于直接甲醇型的燃料电池,也能够适用于其他燃料电池。而且,液体燃料 62 也不一定限于甲醇燃料。液体燃料 62 在使用各种液体燃料的情况下发挥效果即可,对液体燃料的种类和浓度没有限定。

[0096] 另外,在向膜电极接合体 10 供给的液体燃料中,可以全部供给液体燃料的蒸气,但在一部分为液体状态供给的情况下也能够适用。

[0097] 以上说明了几个实施方式,但这些实施方式仅作为例子示出,并不具有限定本发明的范围的意义。实际上,此处说明的新颖的燃料电池可以具体化为各种其他方式,并且也可以不脱离本发明的要点而对此处说明的方式进行各种省略、替换及变更。附带的权利要求及其同等替代物都在本发明的范围及要点内,意味着包含这样的方式或者变形。

[0098] 本申请基于申请于 2009 年 8 月 7 日的先行日本专利申请第 2009-184773 号所涉及的优先权的权益,且要求该权益,其整个内容通过引用包含于本文。

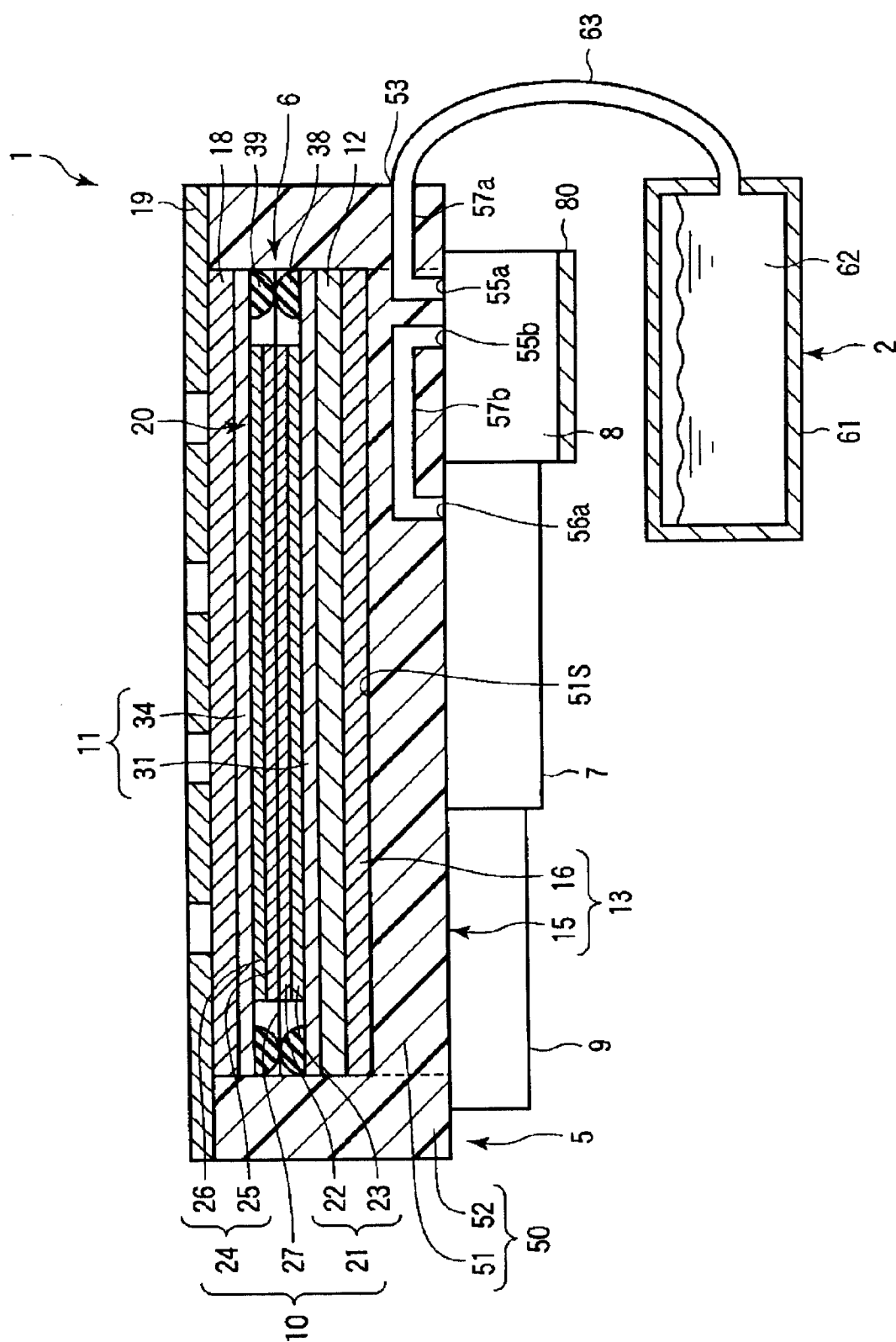


图 2

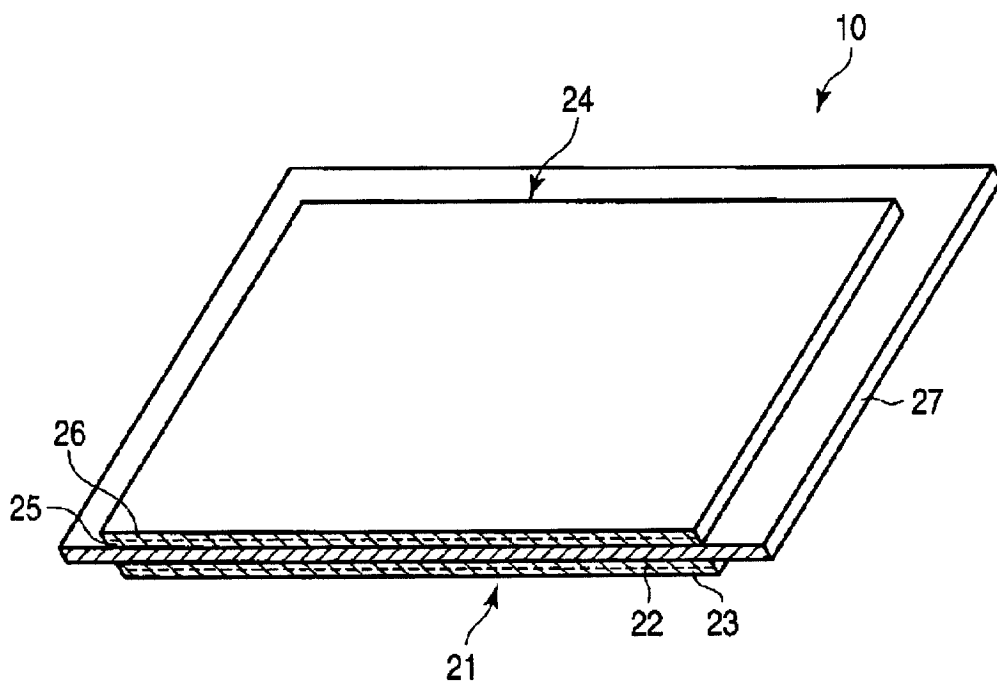


图 3

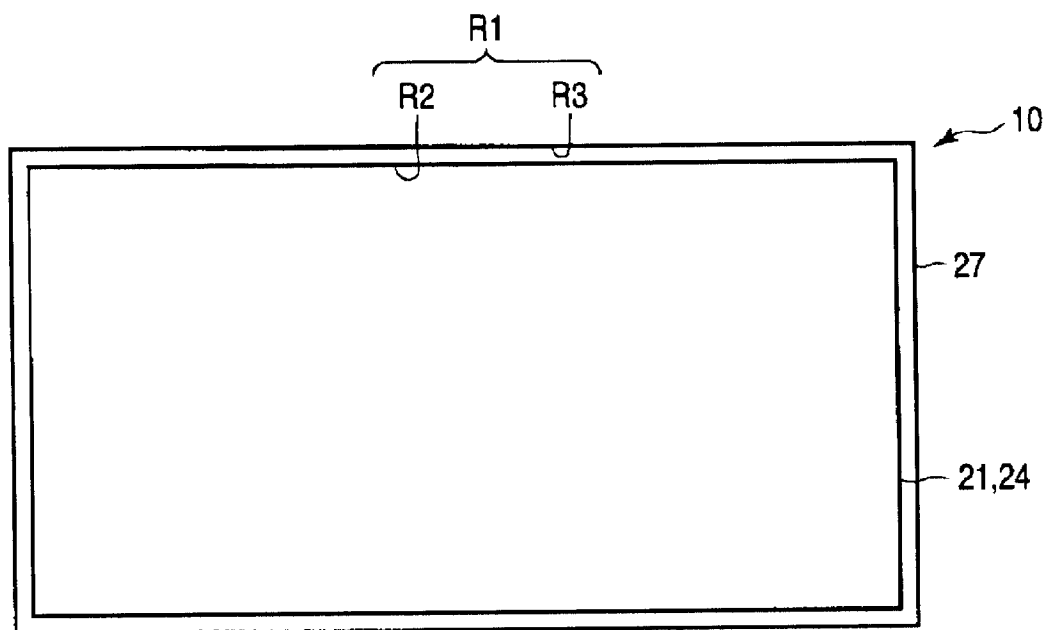


图 4

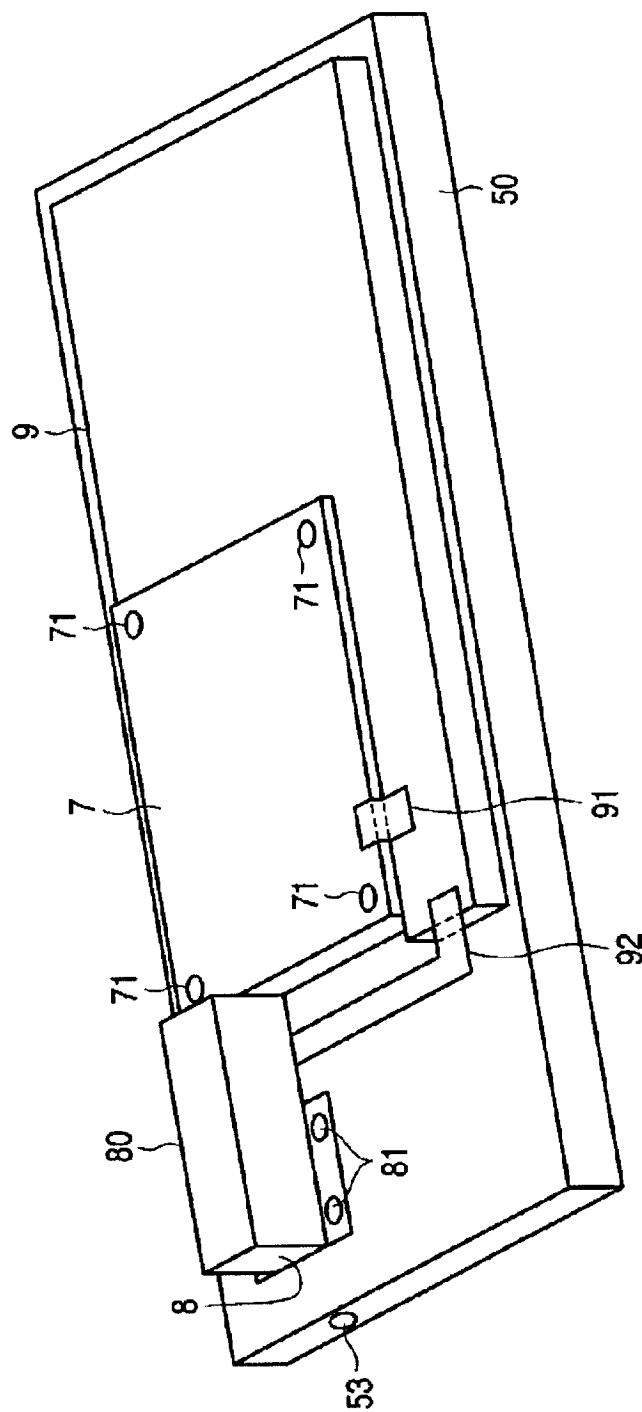


图 5

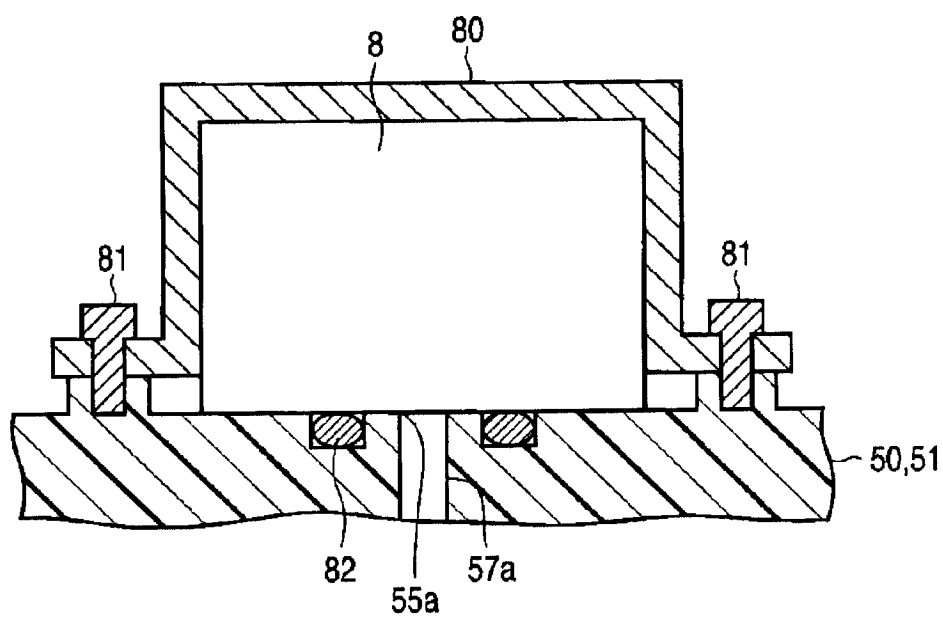


图 6

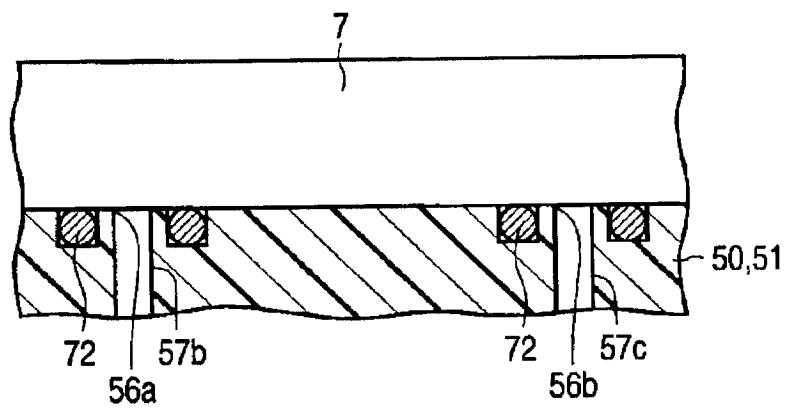


图 7