



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104022299 B

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201410219376.1

坂野雅章 须田惠介 渡边康博

(22)申请日 2010.06.03

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104022299 A

代理人 刘影娜

(43)申请公布日 2014.09.03

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

2009-134577 2009.06.04 JP

H01M 8/0258(2016.01)

2009-182516 2009.08.05 JP

H01M 8/04029(2016.01)

2009-184601 2009.08.07 JP

H01M 8/04007(2016.01)

2010-102377 2010.04.27 JP

(56)对比文件

JP 特开2008-181783 A, 2008.08.07,

US 2006/0088740 A1, 2006.04.27,

JP 特开2000-260439 A, 2000.09.22,

(62)分案原申请数据

201010196423.7 2010.06.03

审查员 谢波

(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 内藤秀晴 小林纪久 吉富亮一

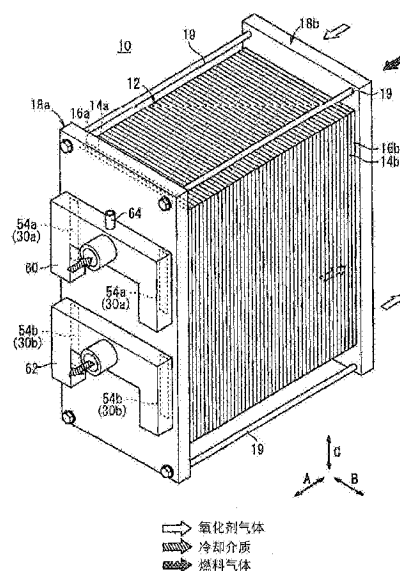
权利要求书2页 说明书12页 附图18页

(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,在构成燃料电池组的第一端板(18a)的侧部,分别各设有上下两个用于供给冷却介质的冷却介质供给连通孔(30a)及用于排出冷却介质的冷却介质排出连通孔(30b)。在第一端板(18a)的面(50a)上形成用于连通各冷却介质供给连通孔(30a)及冷却介质排出连通孔(30b)的槽部(52a、52a),将进入所述冷却介质排出连通孔(30b)的上方的空气向所述冷却介质供给连通孔(30a)排出。



1. 一种燃料电池组,其是在电解质(42)的两侧设有一对电极(44、46)的电解质-电极结构体(20)与隔板在水平方向上层叠,且在所述隔板之间沿面方向形成有冷却介质流路(36)的燃料电池组(10),其特征在于,

在所述燃料电池组(10)的侧部,上下设置有在层叠方向上连通且使冷却介质流通,并且与所述冷却介质流路(36)连通的多个冷却介质连通孔(30a、30b),并且,

燃料电池组(10)具备连接上方的所述冷却介质连通孔(30a)和下方的所述冷却介质连通孔(30b)且设于与所述冷却介质流路(36)不同位置的冷却介质连通孔连接部,

上方的所述冷却介质连通孔是向所述冷却介质流路(36)供给所述冷却介质的冷却介质供给连通孔(30a),

下方的所述冷却介质连通孔是从所述冷却介质流路(36)排出所述冷却介质的冷却介质排出连通孔(30b),

在所述电解质-电极结构体(20)和隔板的层叠方向两端配设有端板,

并且,在一方的端板的外表面侧,在上部侧安装有与上方的所述冷却介质供给连通孔(30a)连通的供给歧管(60),在下部侧安装有与下方的所述冷却介质排出连通孔(30b)连通的排出歧管(62),

所述冷却介质在所述冷却介质流路(36)中从上方向下方流通。

2. 如权利要求1所述的燃料电池组,其特征在于,

至少在一个端板上设有冷却介质连通孔连接部。

3. 如权利要求1所述的燃料电池组,其特征在于,

在所述电解质-电极结构体(20)和隔板的层叠方向两端,隔着绝缘板(72a、72b)配设有端板,并且,

至少在一个所述绝缘板(72a)上设有冷却介质连通孔连接部。

4. 如权利要求1所述的燃料电池组,其特征在于,

至少在一个隔板上设有冷却介质连通孔连接部。

5. 如权利要求4所述的燃料电池组,其特征在于,

在隔板上一体或分体设置有密封部件(40b),并且,

冷却介质连通孔连接部形成在所述密封部件(40b)上。

6. 如权利要求1所述的燃料电池组,其特征在于,

在至少配置于所述电解质-电极结构体(20)和隔板的层叠方向一端的端板的外部,设有作为所述冷却介质连通孔连接部的配管部件(132)。

7. 一种燃料电池组,其是在电解质(42)的两侧设有一对电极(44、46)的电解质-电极结构体(20)与长方形隔板(22、24)层叠,并且,在所述长方形隔板(22、24)间,沿面方向形成有冷却介质流路(36)的燃料电池组(10),其特征在于,

在所述长方形隔板(22、24)的相对的长边侧,在一端形成有彼此沿所述面方向对置的一对冷却介质供给连通孔(30a),在另一端形成有彼此沿所述面方向对置的一对冷却介质排出连通孔(30b),并且,

所述冷却介质供给连通孔(30a)及所述冷却介质排出连通孔(30b)由在所述长方形隔板(22、24)的长度方向上长的长方形开口部构成,在所述长方形开口部处设有与所述冷却介质流路(36)连通的连结路(38a、38b),所述连结路(38a、38b)以接近所述长方形隔板(22、

24)的短边侧的方式相对于该长方形开口部设置，

所述长方形隔板(22、24)具有纵长形状并在水平方向上层叠，并且，

在竖直方向上方侧设有所述冷却介质供给连通孔(30a)，且在竖直方向下方侧设有所述冷却介质排出连通孔(30b)，

所述燃料电池组(10)具备连接上方的所述冷却介质供给连通孔(30a)和下方的所述冷却介质排出连通孔(30b)且设于与所述冷却介质流路(36)不同位置的冷却介质连通孔连接部。

8.如权利要求7所述的燃料电池组，其特征在于，

对于所述长方形开口部，只在从该长方形开口部的长度方向的中间位置到该长方形开口部的与所述长方形隔板(22、24)的短边侧接近的端部之间范围设置所述连结路(38a、38b)。

燃料电池组

[0001] 本申请是申请日为2010年6月3日、申请号为201010196423.7、发明名称为“燃料电池组”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及在电解质的两侧设有一对电极的电解质-电极结构体与隔板在水平方向上层叠的燃料电池组。

背景技术

[0003] 例如,固体高分子燃料电池具备由一对隔板夹持在由高分子离子交换膜构成的电解质膜的两侧分别配设有正极电极及负极电极的电解质膜-电极结构体(MEA)的单位电池。该燃料电池通常是通过将规定数量的单位电池进行层叠形成燃料电池组来使用。

[0004] 上述的燃料电池中,在一隔板的面内与正极电极对置设置有用于使燃料气体流动的燃料气体流路,并且,在另一隔板的面内与负极电极对置设置有用于使氧化剂气体流动的氧化剂气体流路。另外,在隔板间沿着所述隔板的面方向设置有用于使冷却介质流动的冷却介质流路。

[0005] 此外,大多数情况下,燃料电池构成内部具备贯通单位电池的层叠方向用于使燃料气体流动的燃料气体供给连通孔及燃料气体排出连通孔、用于使氧化剂气体流动的氧化剂气体供给连通孔及氧化剂气体排出连通孔、用于使冷却介质流动的冷却介质供给连通孔及冷却介质排出连通孔的、所谓内部歧管型燃料电池。

[0006] 作为与内部歧管型燃料电池关联的技术,已知有例如日本特开2000-260439号公报。该燃料电池如图19所示,具备用于确保冷却介质通路的垫片1,在该垫片1的周边部,上下设有成为一反应气体流路的孔3、成为另一反应气体流路的孔4。在周边部2的两侧部分别上下设有成为冷却介质通路的一对孔5,所述孔5经由连通路6与中央部的冷却介质用空间7相连通。

[0007] 然而,燃料电池在组装时或维修保养时,要进行向该燃料电池内填充冷却介质的作业。但是,上述的垫片1中,在设于周边部2的两侧部下部侧的各孔5的上部,存在从连通路6向上方离开的开口部分8。因此,空气容易在该开口部分8滞留,且不能将该空气抽出。

[0008] 另外,日本特开2000-260439号公报中,如图20所示,通过具备不锈钢制的隔板1a,采用波板结构形成例如冷却介质用通路部(槽部)2a。

[0009] 通路部2a的两端经由槽联络部3a连结,由此,确保使冷却介质从所述通路部2a通行的通路。在隔板1a的两侧缘部形成有构成冷却介质通路的孔4a,构成对通路部2a进行所述冷却介质的供给或排出的路径。

[0010] 在隔板1a上层叠有未图示的垫片。在该垫片的周边部形成有用于将冷却介质导向隔板1a的槽联络部3a的孔。

[0011] 然而,冷却介质从形成于垫片周边部的孔被导入槽联络部3a后,沿着与所述槽联络部3a连通的通路部2a进行直线状供给。因此,要使用专用的垫片,使得部件件数增加,燃

料电池整体在层叠方向上长条化,成本昂贵。

发明内容

[0012] 本发明是为解决这种问题而开发的,目的在于提供能够使进入冷却介质连通孔的空气容易且可靠地向外部排出,能够尽可能地阻止所述空气滞留在燃料电池内部的燃料电池组。

[0013] 另外,本发明的目的在于提供以简单且经济的结构可靠地将发电面整个面进行冷却,并且良好地确保冷却介质连通孔的开口截面积,而且可以实现隔板的宽度方向的短尺寸化的燃料电池组。

[0014] 本发明涉及一种燃料电池组,其是在电解质42的两侧设有一对电极44、46的电解质-电极结构体20与隔板在水平方向上层叠,且在所述隔板之间沿面方向形成有冷却介质流路36的燃料电池组10,其特征在于,在所述燃料电池组10的侧部,上下设置有在层叠方向上连通且使冷却介质流通,并且与所述冷却介质流路36连通的多个冷却介质连通孔30a、30b,并且,燃料电池组10具备连接上方的所述冷却介质连通孔30a和下方的所述冷却介质连通孔30b且设于与所述冷却介质流路36不同位置的冷却介质连通孔连接部,上方的所述冷却介质连通孔是向所述冷却介质流路36供给所述冷却介质的冷却介质供给连通孔30a,下方的所述冷却介质连通孔是从所述冷却介质流路36排出所述冷却介质的冷却介质排出连通孔30b,在所述电解质-电极结构体20和隔板的层叠方向两端配设有端板,并且,在一方的端板的外表面侧,在上部侧安装有与上方的所述冷却介质供给连通孔30a连通的供给歧管60,在下部侧安装有与下方的所述冷却介质排出连通孔30b连通的排出歧管62。

[0015] 此外,本发明涉及一种燃料电池组,其是在电解质42的两侧设有一对电极44、46的电解质-电极结构体20与长方形隔板22、24层叠,并且,在所述长方形隔板22、24间,沿面方向形成有冷却介质流路36的燃料电池组10,其特征在于,在所述长方形隔板22、24的相对的长边侧形成有彼此沿所述面方向对置的一对冷却介质供给连通孔30a和彼此沿所述面方向对置的一对冷却介质排出连通孔30b,并且,所述冷却介质供给连通孔30a及所述冷却介质排出连通孔30b由在所述长方形隔板22、24的长度方向上长的长方形开口部构成,在所述长方形开口部处设有与所述冷却介质流路36连通的连结路38a、38b,所述连结路38a、38b设置在该长方形开口部的与所述长方形隔板22、24短边侧接近的部分。

[0016] 根据本发明,在燃料电池组的侧部上下设有冷却介质连通孔,并且,上方的冷却介质连通孔和下方的冷却介质连通孔经由冷却介质连通孔连接部连接。因此,进入下方的冷却介质连通孔的空气可以通过冷却介质连通孔连接部向上方的冷却介质连通孔移动。

[0017] 由此,能够将进入冷却介质连通孔的空气容易且可靠地排出到外部,能够尽可能地阻止所述空气滞留在燃料电池内部。

[0018] 另外,根据本发明,在燃料电池组的侧部上下设有在层叠方向上连通且使冷却介质流通的多个冷却介质连通孔,并具备歧管连通孔和冷却介质连通孔连接部,所述歧管连通孔与上方的冷却介质连通孔连通并向所述层叠方向延伸,所述冷却介质连通孔连接部设置在配置于所述层叠方向一端、连接所述歧管连通孔和下方的所述冷却介质连通孔。因而,进入下方的冷却介质连通孔的空气能够通过冷却介质连通孔连接部向歧管连通孔侧移动。

[0019] 由此能够将进入冷却介质连通孔的空气容易且可靠地排出到外部,能够尽可能地

阻止所述空气滞留在燃料电池内部。

[0020] 此外,根据本发明,冷却介质供给连通孔及冷却介质排出连通孔在与长方形隔板的短边侧接近的部分设有与冷却介质流路连通的连结路。因此,能够遍及发电面整个面供给冷却介质,能够以简单且经济的结构可靠地对发电面整个面进行冷却。

[0021] 而且,冷却介质供给连通孔及冷却介质排出连通孔遍及设置连结路的范围以上的区域形成。因而,能够良好地确保冷却介质供给连通孔及冷却介质排出连通孔的开口截面积,从而能够良好地减少冷却介质的压损。此外,冷却介质供给连通孔及冷却介质排出连通孔由长度方向为长的长方形开口部构成,所以,能够容易地实现隔板的宽度方向的短尺寸化。

[0022] 根据添加的附图和协同进行的下面的优选实施例的说明,上述的目的、特征及优点会变得更加明了。

附图说明

[0023] 图1是本发明第一实施方式的燃料电池组的概略立体说明图;

[0024] 图2是构成所述燃料电池组的燃料电池的分解立体说明图;

[0025] 图3是构成所述燃料电池组的第一端板的立体说明图;

[0026] 图4是构成所述燃料电池组的第一端板的立体说明图;

[0027] 图5是本发明第二实施方式的燃料电池组的局部省略立体说明图;

[0028] 图6是本发明第三实施方式的燃料电池组的局部省略立体说明图;

[0029] 图7是本发明第四实施方式的燃料电池组的概略立体说明图;

[0030] 图8是构成所述燃料电池组的燃料电池的分解立体说明图;

[0031] 图9是本发明第五实施方式的燃料电池组的局部省略立体说明图;

[0032] 图10是构成所述燃料电池组的第二隔板的局部放大立体图;

[0033] 图11是本发明第六实施方式的燃料电池组的概略立体说明图;

[0034] 图12是本发明第七实施方式的燃料电池组的概略立体说明图;

[0035] 图13是构成本发明第八实施方式的燃料电池组的发电单元的主要部分分解立体图;

[0036] 图14是所述燃料电池组的、图13中XIV-XIV线剖面说明图;

[0037] 图15是构成所述发电单元的第三金属隔板的主视说明图;

[0038] 图16是所述燃料电池组的局部剖面说明图;

[0039] 图17是在所述发电单元间形成的冷却介质流路的局部省略立体说明图;

[0040] 图18是构成本发明第九实施方式的燃料电池组的发电单元的主要部分分解立体图;

[0041] 图19是日本特开2000-260439号公报的垫片的说明图;

[0042] 图20是日本特开2000-260439号公报的隔板的说明图。

具体实施方式

[0043] 如图1所示,本发明第一实施方式的燃料电池组10具备燃料电池12,将多个所述燃料电池12沿着水平方向(箭头A方向)相互层叠而构成。

[0044] 在燃料电池12的层叠方向一端层叠有第一接线板14a、第一绝缘板16a及第一端板18a,另一方面,在层叠方向另一端层叠有第二接线板14b、第二绝缘板16b及第二端板18b。

[0045] 构成为长方形状的第一端板18a及第二端板18b由在箭头A方向上延伸的多个拉杆19一体地紧固保持。需要说明的是,燃料电池组10也可以由作为端板包括第一端板18a及第二端板18b的箱状壳体(未图示)一体地进行保持。

[0046] 如图2所示,燃料电池12的电解质膜-电极结构体(电解质-电极结构体)20被第一及第二隔板22、24夹持。第一及第二隔板22、24例如除碳隔板以外,由钢板、不锈钢板、铝板或镀敷处理钢板等金属隔板构成。第一及第二隔板22、24构成长方形隔板,长度方向例如在竖直方向(箭头C方向)上延伸。

[0047] 在燃料电池12的箭头C方向(图2中为重力方向)的上端缘部沿箭头B方向(水平方向)排列设置有在层叠方向即箭头A方向互相连通,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、及用于供给燃料气体例如氢气的燃料气体供给连通孔28a。

[0048] 在燃料电池12的箭头C方向的下端缘部,沿箭头B方向排列设有:与箭头A方向相互连通,用于排出氧化剂气体的氧化剂气体排出连通孔26b;以及用于排出燃料气体的燃料气体排出连通孔28b。

[0049] 在燃料电池12的箭头B方向的两端缘部例如分别上下设有用于供给冷却介质的冷却介质供给连通孔(冷却介质连通孔)30a、及用于排出所述冷却介质的冷却介质排出连通孔(冷却介质连通孔)30b。冷却介质供给连通孔30a及冷却介质排出连通孔30b由在第一及第二隔板22、24的长度方向(箭头C方向)上为长的长方形开口部构成。

[0050] 在第一隔板22的朝向电解质膜-电极结构体20的面22a设有与氧化剂气体供给连通孔26a和氧化剂气体排出连通孔26b连通的氧化剂气体流路32。

[0051] 在第二隔板24的朝向电解质膜-电极结构体20的面24a设有与燃料气体供给连通孔28a和燃料气体排出连通孔28b连通的燃料气体流路34。

[0052] 在相互邻接的构成燃料电池12的第一隔板22的面22b和第二隔板24的面24b之间设置有连通冷却介质供给连通孔30a和冷却介质排出连通孔30b的冷却介质流路36。各冷却介质供给连通孔30a和所述冷却介质流路36经由连通路38a相连通,并且,各冷却介质排出连通孔30b和所述冷却介质流路36经由连通路38b相连通。冷却介质流路36具有向箭头C方向延伸的多条直线状或波形状的流路槽,并且,在所述冷却介质流路36的上下(上游及下游)设有缓冲部(压花形状)。

[0053] 连通路38a与冷却介质供给连通孔30a的上方侧(第一及第二隔板22、24的短边侧)接近设置,另一方面,连通路38b与冷却介质排出连通孔30b的下部侧(第一及第二隔板22、24的短边侧)接近设置。具体地说,连通路38a只设置在从冷却介质供给连通孔30a的长度方向的中间位置M1到上方侧端部之间,并且,连通路38b只设置在从冷却介质排出连通孔30b的长度方向的中间位置M2到上方侧端部之间。

[0054] 冷却介质供给连通孔30a及冷却介质排出连通孔30b通过设定为在箭头C方向上为长条,可以减少冷却介质的压力损失,从而可以降低未图示的水泵的输出。进而,通过将连通路38a及38b设定于冷却介质供给连通孔30a的上部侧及冷却介质排出连通孔30b的下部侧,可以使冷却介质良好地遍布到冷却介质流路36的上下两端。

[0055] 在第一隔板22的面22a、22b一体或分体设置有第一密封部件40a,并且,在第二隔

板24的面24a、24b一体或分体设置有第二密封部件40b。

[0056] 电解质-电极结构体20例如具备在全氟磺酸薄膜中浸渗了水的固体高分子电解质膜(电解质)42、夹持所述固体高分子电解质膜42的负极电极44及正极电极46。

[0057] 负极电极44及正极电极46具有碳纸等构成的扩散层、在所述碳扩散层的表面均匀地涂敷表面担载有白金合金的多孔质碳粒子所形成的电极催化剂层。电极催化剂层在固体高分子电解质膜42的两面形成。

[0058] 如图3所示,在第一端板18a的第一绝缘板16a侧的面50a,在左右两侧形成有在上下方向上连通(连接)冷却介质供给连通孔30a和冷却介质排出连通孔30b的槽部(冷却介质连通孔连接部)52a。

[0059] 在第一端板18a上,贯通形成有位于各槽部52a内且与冷却介质供给连通孔30a连通的冷却介质入口54a和与冷却介质排出连通孔30b连通的冷却介质出口54b。

[0060] 如图4所示,在第二端板18b的第二绝缘板16b侧的面50b,在左右两侧形成有在上下连通冷却介质供给连通孔30a和冷却介质排出连通孔30b的槽部(冷却介质连通孔连接部)52b。

[0061] 在第二端板18b的上部,贯通形成有与氧化剂气体供给连通孔26a连通的氧化剂气体入口56a和与燃料气体供给连通孔28a连通的燃料气体出口58a。在第二端板18b的下部侧形成与氧化剂气体排出连通孔26b连通的氧化剂气体出口56b和与燃料气体排出连通孔28b连通的燃料气体出口58b。

[0062] 如图1所示,在第一端板18a的外面侧,上部侧安装有供给歧管60,下部侧安装有排出歧管62。

[0063] 供给歧管60与第一端板18a的一对冷却介质入口54a、54a连通,并且,在所述供给歧管60的上端部侧设有空气抽出用接合部64。排出歧管62与第一端板18a的一对冷却介质出口54b、54b连通。

[0064] 虽未图示,在第二端板18b,在氧化剂气体入口56a、燃料气体入口58a、氧化剂气体出口56b及燃料气体出口58b分别设置歧管。

[0065] 下面,对该燃料电池组10的动作进行说明。

[0066] 首先,从第二端板18b的氧化剂气体入口56a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,从燃料气体入口58a向燃料气体供给连通孔28a供给含氢气体等燃料气体。

[0067] 此外,如图1所示,从供给歧管60经由第一端板18a的冷却介质入口54a、54a,向冷却介质供给连通孔30a、30a供给纯水或乙二醇、油等冷却介质。

[0068] 因此,如图2所示,氧化剂气体从氧化剂气体供给连通孔26a被导入第一隔板22的氧化剂气体流路32。该氧化剂气体沿着氧化剂气体流路32向箭头C方向(重力方向)移动,被供给到电解质膜-电极结构体20的负极电极44。

[0069] 另一方面,燃料气体从燃料气体供给连通孔28a被导入第二隔板24的燃料气体流路34。该燃料气体沿着燃料气体流路34向重力方向(箭头C方向)移动,被供给到电解质膜-电极结构体20的正极电极46。

[0070] 因而,电解质膜-电极结构体20中,被供给到负极电极44的氧化剂气体和被供给到正极电极46的燃料气体在电极催化剂层内通过电化学反应被消耗而进行发电。

[0071] 接着,供给到电解质膜-电极结构体20的负极电极44而被消耗的氧化剂气体,沿着氧化剂气体排出连通孔26b向箭头A方向排出。供给到电解质膜-电极结构体20的正极电极46并被消耗的燃料气体沿着燃料气体排出连通孔28b向箭头A方向排出。

[0072] 另一方面,被供给到两个冷却介质供给连通孔30a、30a的冷却介质,经由连通路38a、38a被导入在第一隔板22和第二隔板24之间形成的冷却介质流路36。该冷却介质向箭头C方向移动,对电解质膜-电极结构体20进行冷却后,经由连通路38b、38b从两个冷却介质排出连通孔30b、30b经过排出歧管62排出到外部。

[0073] 这种情况下,燃料电池组10中,在组装时及维修保养时进行填充冷却介质的作业。具体地说,冷却介质从排出歧管62进行重力注水。冷却介质填充到冷却介质排出连通孔30b、30b后,水位沿着各冷却介质流路36上升,从而被填充到冷却介质连通孔30a、30a,并且,被填充到供给歧管60。

[0074] 其后,第一实施方式中,在第一端板18a的面50a及第二端板18b的面50b分别形成有连通冷却介质供给连通孔30a、30a和冷却介质排出连通孔30b、30b的槽部52a、52a(参照图3及图4)。

[0075] 因此,如图2所示,特别是容易滞留在冷却介质排出连通孔30b的上部即连通路38b的上方的空气,沿着所述冷却介质排出连通孔30b的上部侧向箭头A方向移动,被导入槽部52a或52b后,向上方移动。这时因为在填充冷却介质时,进行使燃料电池组10在前后方向上摆动的作业。

[0076] 因而,移动到槽部52b上方侧的空气沿着冷却介质供给连通孔30a向第一端板18a侧移动,而移动到槽部52a上方侧的空气从设置在该第一端板18a的上部侧的冷却介质入口54a导入供给歧管60内。在供给歧管60上方设有接合部64,空气从该接合部64被排出到外部。

[0077] 由此,第一实施方式中,进入位于燃料电池组10下方侧的冷却介质排出连通孔30b的空气可以通过槽部52a、52b向上方侧的冷却介质供给连通孔30a移动。

[0078] 因此,能够使进入冷却介质排出连通孔30b的空气容易且可靠地向外部排出,能够尽可能地阻止所述空气滞留在燃料电池12的内部。需要说明的是,第一实施方式中,在第一端板18a及第二端板18b上分别设有槽部52a、52b,但并不仅限于此,例如,也可以只在所述第一端板18a上设置所述槽部52a。

[0079] 另外,第一实施方式中,冷却介质供给连通孔30a及冷却介质排出连通孔30b由第一及第二隔板22、24的长度方向为长的长方形开口部构成。而且,连通路38a只设置在从冷却介质供给连通孔30a的长度方向的中间位置M1到上方侧端部之间,并且,连通路38b只设置在从冷却介质排出连通孔30b的长度方向的中间位置M2到下方侧部之间。

[0080] 这样,通过在冷却介质供给连通孔30a的上部侧及冷却介质排出连通孔30b的下部侧设置连通路38a及连通路38b,能够使冷却介质良好地到达冷却介质流路36的上下两端。因此,能够以简单且经济的结构对发电面整个面可靠地进行冷却。

[0081] 进而,冷却介质供给连通孔30a及冷却介质排出连通孔30b沿箭头C方向设定为长条,由此可以良好地确保开口截面积。因而,可以减少冷却介质的压力损失,能够降低未图示的水泵的输出。

[0082] 并且,冷却介质供给连通孔30a及冷却介质排出连通孔30b由箭头C方向为长的长

方形开口部构成,因此,容易实现第一及第二隔板22、24的宽度方向的短尺寸化。

[0083] 图5是本发明第二实施方式的燃料电池组70的局部省略立体说明图。

[0084] 需要说明的是,对与第一实施方式的燃料电池组10相同的结构要素,付与相同的参照符号并省略其详细说明。另外,在以下说明的第三实施方式以后,也同样地省略其详细说明。

[0085] 燃料电池组70具备第一绝缘板72a及第二绝缘板72b。在第一绝缘板72a的燃料电池12侧的面76a上,形成有在上下方向上连通冷却介质供给连通孔30a和冷却介质排出连通孔30b的一对槽部(冷却介质连通孔连接部)78a、78a。

[0086] 在第二绝缘板72b的燃料电池12侧的面76b上,同样形成有在上下方向上连通冷却介质供给连通孔30a和冷却介质排出连通孔30b的一对槽部(冷却介质连通孔连接部)78b、78b。

[0087] 槽部78a、78b代替第一实施方式的设置在第一端板18a的槽部52a及设置在第二端板18b的槽部52b而设置。因而,第二实施方式中,可得到和上述第一实施方式相同的效果。需要说明的是,第二实施方式中,也可以仅在第一绝缘板72a上设置槽部78a。

[0088] 图6是本发明第三实施方式的燃料电池组90的局部省略立体说明图。

[0089] 燃料电池组90具备至少一个隔板92。该隔板92与第一隔板22或第二隔板24基本上为同样的结构,例如,将设置在所述第二隔板24的第二密封部件40b切开,形成在上下方向上连通冷却介质供给连通孔30a和冷却介质排出连通孔30b的槽部(冷却介质连通孔连接部)94。由此,第三实施方式中,可得到与上述第一及第二实施方式相同的效果。

[0090] 图7是本发明第四实施方式的燃料电池组100的概略立体说明图。

[0091] 燃料电池组100是将多个燃料电池102层叠构成的,并且,燃料电池102如图8所示在上部侧贯通层叠方向形成有空气抽出孔104。空气抽出孔104经由在第二隔板24的面24b上形成的一对空气通路106与冷却介质供给连通孔30a、30a连通。

[0092] 该第四实施方式中,例如可以使用设置有第一实施方式的槽部52a、52b的第一端板18a及第二端板18b、设置有第二实施方式的槽部78a、78b的第一绝缘板72a及第二绝缘板72b或第三实施方式的槽部94的第一绝缘板72a及第二绝缘板72b、或设置有第三实施方式的槽部94的隔板92的任一个。

[0093] 因而,第四实施方式中,进入冷却介质排出连通孔30b上部侧的空气移动到冷却介质供给连通孔30a侧后,从空气通路106排出到空气抽出孔104。进而,从设置在第一端板18a的接合部108排出到外部。因此,第四实施方式中,可得到与上述第一~第三实施方式相同的效果。

[0094] 图9是本发明第五实施方式的燃料电池组110的局部省略立体说明图。

[0095] 在构成燃料电池组110的至少一枚隔板例如第二隔板112上,一体成形有第二密封部件114。如图10所示,第二密封部件114构成围绕冷却介质流路36的内侧密封凸部114a和外侧密封凸部114b双重密封。在外侧密封凸部114b上通过在冷却介质排出连通路30b的上端部附近设置切口部位而形成有比较窄的间隙116。

[0096] 间隙116从冷却介质排出连通孔30b的上方与内侧密封凸部114a和外侧密封凸部114b之间所形成的通路118连通,并且,所述通路118与连接冷却介质供给连通孔30a的连通路38a连通。

[0097] 该第五实施方式中,容易滞留在冷却介质排出连通孔30b的上部的空气,从所述冷却介质排出连通孔30b的上部侧通过间隙116导入通路118后,向上方侧的冷却介质供给连通孔30a移动。因而,可得到能够容易且可靠地将进入冷却介质排出连通孔30b的空气排出到外部等的与上述第一~第四实施方式相同的效果。

[0098] 需要说明的是,第五实施方式中,是在第二隔板112上一体成形有第二密封部件114,但并不仅限于此,也可以由分体构成的垫圈等构成所述第二密封部件114。

[0099] 图11是本发明第六实施方式的燃料电池组120的概略立体说明图。

[0100] 燃料电池组120具备第一端板122,并且,在所述第一端板122上设置有供给歧管124和排出歧管126。在供给歧管124的上端部侧设有与一对冷却介质入口54a、54a连通的空气抽出用接合部128,而在排出歧管126的上端部侧设有与一对冷却介质出口54b、54b连通的空气抽出用接合部130。

[0101] 接合部128、130经由配管部件(冷却介质连通孔连接部)132连接。在接合部128连接有空气抽出配管134,并且,所述空气抽出配管134和配管部件132的上部位置夹着接合部128设定在同一高度。

[0102] 该第六实施方式中,容易滞留在冷却介质排出连通孔30b的上部的空气通过第一端板122的冷却介质出口54b导入排出歧管126后,向设置在所述排出歧管126的上端部侧的接合部130移动。该空气从接合部130通过配管部件132被送到设置在供给歧管124的上部侧的接合部128。

[0103] 供给歧管124中,冷却介质供给连通孔30a中存在的空气从第一端板122的冷却介质入口54a导入所述供给歧管124后,集中于接合部128。因此,被导入排出歧管126及供给歧管124的空气经由一端连接在接合部128的空气抽出配管134排出到外部。

[0104] 由此,第六实施方式中,可得到和上述第一~第五实施方式同样的效果。并且,配管部件132和空气抽出配管134夹着接合部128配置在同一高度,可顺畅且可靠地完成气体抽出处理。

[0105] 图12是本发明第七实施方式的燃料电池组140的概略立体说明图。

[0106] 燃料电池组140和第四实施方式的燃料电池组100相同,具备燃料电池102,并且在所述燃料电池102的层叠方向一端配置有第一端板142。在第一端板142的上部侧设置有多与设置在燃料电池102的空气抽出孔(歧管连通孔)104连通的空气抽出用接合部144。

[0107] 在第一端板142上设有排出歧管146,并且,在所述排出歧管146的上端部侧设有空气抽出用接合部148。接合部144、148由配管部件(冷却介质连通孔连接部)150连结,并且,在所述接合部144连接空气抽出配管152的端部。配管部件150和空气抽出配管152夹着接合部144彼此配置在同一高度。

[0108] 该第七实施方式中,在第一端板142的外部设置有连接空气抽出孔104和冷却介质出口54b的配管部件150,可得到与上述第一~第六实施方式相同的效果。

[0109] 图13是构成本发明第八实施方式的燃料电池组160的发电单元162的主要部分分解立体图。

[0110] 燃料电池组160具备发电单元162,将多个所述发电单元162沿着水平方向(箭头A方向)相互层叠构成。如图13及图14所示,发电单元162设有:第一金属隔板164、第一电解质膜-电极结构体20a、第二金属隔板168、第二电解质膜-电极结构体20b及第三金属隔板170。

[0111] 第一金属隔板164、第二金属隔板168及第三金属隔板170例如由钢板、不锈钢板、铝板、镀敷处理钢板、或在其金属表面施行了防腐蚀用的表面处理的纵长形状的金属板构成。第一金属隔板164、第二金属隔板168及第三金属隔板170的平面为矩形状,并且通过将金属制薄板冲压加工为波形状,而成型为截面凹凸形状。

[0112] 第一电解质膜-电极结构体20a设定为比第二电解质膜-电极结构体20b小的截面积。第一及第二电解质膜-电极结构体20a、20b具备固体高分子电解质膜42a、42b和夹持所述固体高分子电解质膜42a、42b的正极电极46a、46b和负极电极44a、44b。正极电极46a、46b构成具有比负极电极44a、44b小的表面积的台阶型MEA。

[0113] 各冷却介质供给连通孔30a、30a与氧化剂气体供给连通孔26a及燃料气体供给连通孔28a接近,且分别向箭头B方向两侧的各边分开。各冷却介质排出连通孔30b、30b分别与氧化剂气体排出连通孔26b及燃料气体排出连通孔28b接近,且分别向箭头B方向两侧的各边分开。

[0114] 如图15所示,设定沿着氧化剂气体供给连通孔26a的开口外侧端部和燃料气体供给连通孔28a的开口外侧端部的水平方向的分离间隔H,并且,设定沿着氧化剂气体排出连通孔26b的开口外侧端部和燃料气体排出连通孔28b的开口外侧端部的水平方向的分离间隔H。一对冷却介质供给连通孔30a及一对冷却介质排出连通孔30b分别向上述的分离间隔H内分开配置。

[0115] 连通路38a只在从冷却介质供给连通孔30a的长度方向的中间位置M1到上方侧端部之间形成,并且,连通路38b只在从冷却介质排出连通孔30b的长度方向的中间位置M2到下侧端部之间形成。

[0116] 如图13所示,第一金属隔板164的朝向第一电解质膜-电极结构体20a的面164a上,形成有连通燃料气体供给连通孔28a和燃料气体排出连通孔28b的第一燃料气体流路176。第一燃料气体流路176具有向箭头C方向延伸的多个波状流路槽部176a,并且,在所述第一燃料气体流路176的入口附近及出口附近,分别设置有具有多个压花的入口缓冲部178及出口缓冲部180。

[0117] 在第一金属隔板164的面164b上形成连通冷却介质供给连通孔30a和冷却介质排出连通孔30b的冷却介质流路184的一部分。在面164b上形成构成第一燃料气体流路176的多个波状流路槽部176a的里面形状即多个波状流路槽部184a。

[0118] 在第二金属隔板168的朝向第一电解质膜-电极结构体20a的面168a上,形成有连通氧化剂气体供给连通孔26a和氧化剂气体排出连通孔26b的第一氧化剂气体流路190。第一氧化剂气体流路190具有向箭头C方向延伸的多个波状流路槽部190a,并且,在所述第一氧化剂气体流路190的入口附近及出口附近设置有入口缓冲部192及出口缓冲部194。

[0119] 在第二金属隔板168的朝向第二电解质膜-电极结构体20b的面168b上,形成有连通燃料气体供给连通孔28a和燃料气体排出连通孔28b的第二燃料气体流路198。第二燃料气体流路198具有向箭头C方向延伸的多个波状流路槽部198a,并且,在所述第二燃料气体流路198的入口附近及出口附近设置有入口缓冲部200及出口缓冲部202。第二燃料气体流路198为第一氧化剂气体流路190的里面形状,而入口缓冲部200及出口缓冲部202为入口缓冲部192及出口缓冲部194的里面形状。

[0120] 在第三金属隔板170的朝向第二电解质膜-电极结构体20b的面170a上,形成有连

通氧化剂气体供给连通孔26a和氧化剂气体排出连通孔26b的第二氧化剂气体流路206。第二氧化剂气体流路206具有向箭头C方向延伸的多个波状流路槽部206a,并且,在所述第二氧化剂气体流路206的入口附近及出口附近设置有入口缓冲部208及出口缓冲部210。

[0121] 在第三金属隔板170的面170b上形成冷却介质流路184的一部分。在面170b形成有构成第二氧化剂气体流路206的多个波状流路槽部206a的里面形状即多个波状流路槽部184b。

[0122] 发电单元162中,第一金属隔板164的第一燃料气体流路176、第二金属隔板168的第一氧化剂气体流路190及所述第二金属隔板168的第二燃料气体流路198的波形状沿着层叠方向相互设定在同一相位,并且,波的间距、振幅也设定为相同。配置在发电单元162的层叠方向(箭头A方向)一方的端部的第三金属隔板170的第二氧化剂气体流路206,与第一燃料气体流路176、第一氧化剂气体流路190及第二燃料气体流路198的波形状沿着层叠方向相互设定在不同的相位,并且,波的间距、振幅设定为相同。

[0123] 如图13及图14所示,在第一金属隔板164的面164a、164b,环绕该第一金属隔板164的外周端缘部一体成形有第一密封部件214。在第二金属隔板168的面168a、168b,环绕该第二金属隔板168的外周端缘部一体成形有第二密封部件216,并且,在第三金属隔板170的面170a、170b,环绕该第三金属隔板170的外周端缘部一体成形有第三密封部件218。

[0124] 第一金属隔板164具有连通燃料气体供给连通孔28a和第一燃料气体流路176的多个外侧供给孔部220a及内侧供给孔部220b、连通燃料气体排出连通孔28b和所述第一燃料气体流路176的多个外侧排出孔部222a及内侧排出孔部222b。

[0125] 第二金属隔板168具有连通燃料气体供给连通孔28a和第二燃料气体流路198的多个供给孔部224、连通燃料气体排出连通孔28b和所述第二燃料气体流路198的多个排出孔部226。

[0126] 发电单元162彼此通过相互层叠,在构成一发电单元162的第一金属隔板164和构成另一发电单元162的第三金属隔板170之间,形成向箭头B方向延伸的冷却介质流路184。

[0127] 冷却介质流路184中,多个波状流路槽部184a和多个波状流路槽部184b设定在不同的相位。波状流路槽部184a和波状流路槽部184b通过相互重合,在它们之间形成在水平方向(箭头B方向)上连通的多个流路槽部184c(参照图16及图17)。冷却介质流路184以使冷却介质遍及入口缓冲部178及出口缓冲部180和入口缓冲部208及出口缓冲部210的缓冲里面形状部分流动的方式构成。

[0128] 以下,对燃料电池组160的动作进行说明。

[0129] 首先,如图13所示,向氧化剂气体供给连通孔26a供给氧化剂气体,同时,向燃料气体供给连通孔28a供给燃料气体。并且,向冷却介质供给连通孔30a供给冷却介质。

[0130] 因此,氧化剂气体从氧化剂气体供给连通孔26a导入第二金属隔板168的第一氧化剂气体流路190及第三金属隔板170的第二氧化剂气体流路206。该氧化剂气体沿着第一氧化剂气体流路190向箭头C方向(重力方向)移动,被供给到第一电解质膜-电极结构体20a的负极电极44a,并且,沿着第二氧化剂气体流路206向箭头C方向移动,被供给到第二电解质膜-电极结构体20b的负极电极44b。

[0131] 另一方面,如图14所示,燃料气体从燃料气体供给连通孔28a通过外侧供给孔部220a向第一金属隔板164的面164b侧移动。进而,燃料气体从内侧供给孔部220b被导入面

164a侧后,沿着第一燃料气体流路176向重力方向(箭头C方向)移动,供给到第一电解质膜-电极结构体20a的正极电极46a(参照图13)。

[0132] 另外,如图14所示,燃料气体通过供给孔部224向第二金属隔板168的面168侧移动。因此,如图13所示,燃料气体在面168b侧沿着第二燃料气体流路198向箭头C方向移动,被供给到第二电解质膜-电极结构体20b的正极电极46b。

[0133] 因而,第一及第二电解质膜-电极结构体20a、20b中,被供给到负极电极44a、44b的氧化剂气体和被供给到正极电极46a、46b的燃料气体,在电极催化剂层内通过电化学反应被消耗而进行发电。

[0134] 接着,供给到第一及第二电解质膜-电极结构体20a、20b的各负极电极44a、44b而被消耗的氧化剂气体沿着氧化剂气体排出连通孔26b向箭头A方向排出。

[0135] 被供给到第一电解质膜-电极结构体20a的正极电极46a并被消耗的燃料气体通过内测排出孔部222b向第一金属隔板164的面164a侧导出。被导出至面164a侧的燃料气体通过外侧排出孔部222a再次向面164a侧移动,排出到燃料气体排出连通孔28b。

[0136] 另外,被供给到第二电解质膜-电极结构体20b的正极电极46b并被消耗的燃料气体通过排出孔部226向面168a侧移动。该燃料气体被排出到燃料气体排出连通孔28b。

[0137] 另一方面,如图15所示,被供给到左右一对的冷却介质供给连通孔30a的冷却介质被导入构成一发电单元162的第一金属隔板164和构成另一发电单元162的第三金属隔板170之间所形成的冷却介质流路184。

[0138] 一对冷却介质供给连通孔30a在与氧化剂气体供给连通孔26a及燃料气体供给连通孔28a接近的位置分开设置于发电单元162的上部侧左右两端。

[0139] 因此,从各冷却介质供给连通孔30a经由连通路38a被供给到冷却介质流路184的冷却介质沿箭头B方向且相互接近的方向供给。然后,相互接近的冷却介质在冷却介质流路184的箭头B方向中央部侧冲撞,向重力方向(箭头C方向)移动后,被排出到在发电单元162的下部两侧部分开设置的各冷却介质排出连通孔30b。

[0140] 这样,第八实施方式中,在发电单元162的上部侧设置有左右一对冷却介质供给连通孔30a,并且,在所述发电单元162的下部侧部设置有左右一对冷却介质排出连通孔30b。因而,冷却介质能够遍及冷却介质流路184的整个区域沿着朝向大致竖直向下的流向移动。由此,可以利用冷却介质流路184内的温度梯度抑制温度分布,得到能够维持均匀的冷却效率等的与上述第一~第四实施方式相同的效果。

[0141] 另外,第八实施方式中,在发电单元162的上端缘部设有氧化剂气体供给连通孔26a及燃料气体供给连通孔28a,并且,在所述发电单元162的下端缘部设有氧化剂气体排出连通孔26b及燃料气体排出连通孔28b,但也可以与此相反,在所述上端缘部设置氧化剂气体排出连通孔26b及燃料气体排出连通孔28b,在所述下端缘部设置所述氧化剂气体供给连通孔26a及所述燃料气体供给连通孔28a。

[0142] 此外,在发电单元162的宽度方向的两端缘部上方设有一对冷却介质供给连通孔30a,并且,在所述发电单元162的宽度方向的两端缘部下方,设有一对冷却介质排出连通孔30b,但也可以与此相反,在所述两端缘部上方设置一对所述冷却介质排出连通孔30b,在所述两端缘部下方设置一对所述冷却介质供给连通孔30a。

[0143] 图18是构成本发明第九实施方式的燃料电池组240的发电单元242的主要部分分

解立体图。需要说明的是,对于与第八实施方式的燃料电池组160相同的结构要素,付与相同的符号并省略其详细说明。

[0144] 发电单元242中,第一金属隔板244、第一电解质膜-电极结构体20a、第二金属隔板246、第二电解质膜-电极结构体20b及第三金属隔板248沿重力方向进行层叠。

[0145] 该第九实施方式中,可得到与上述第一~第八实施方式相同的效果。

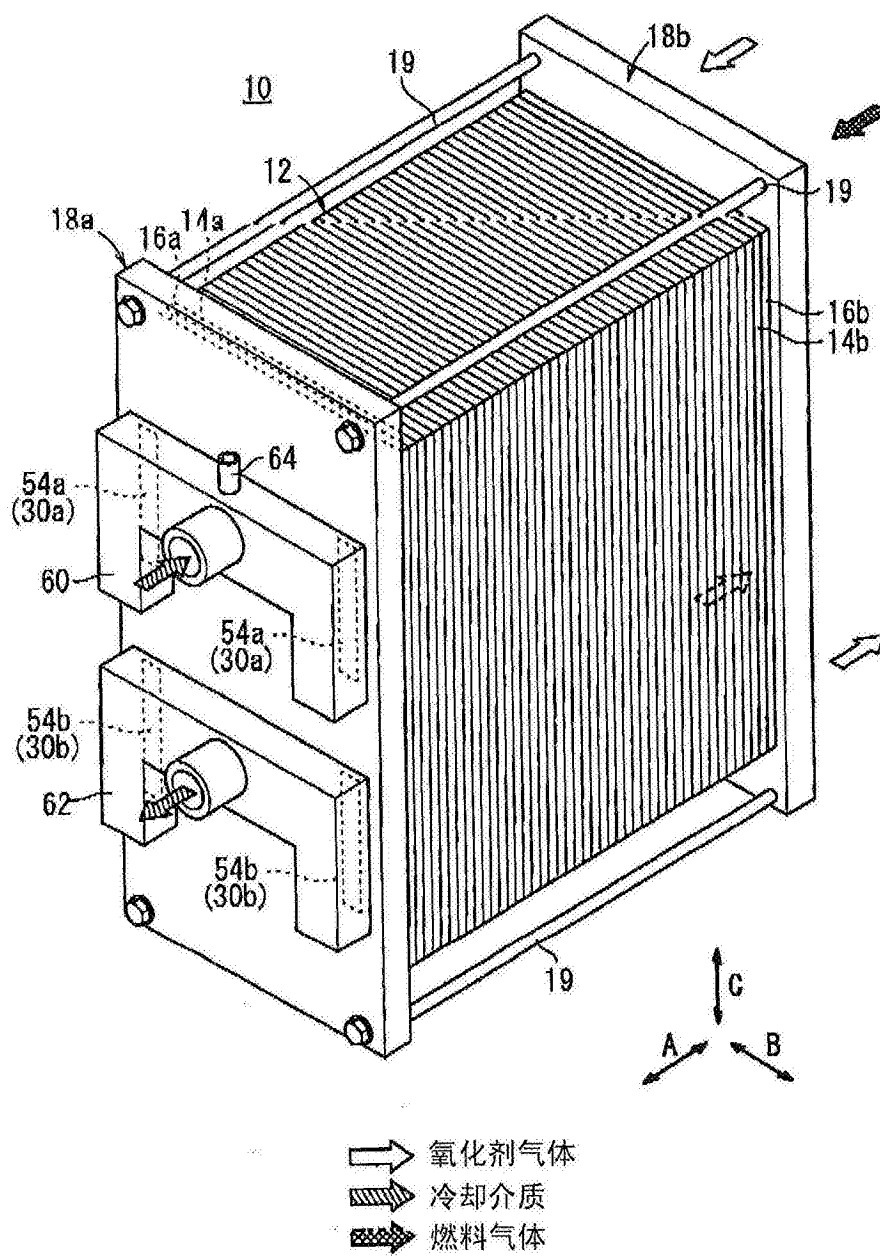


图1

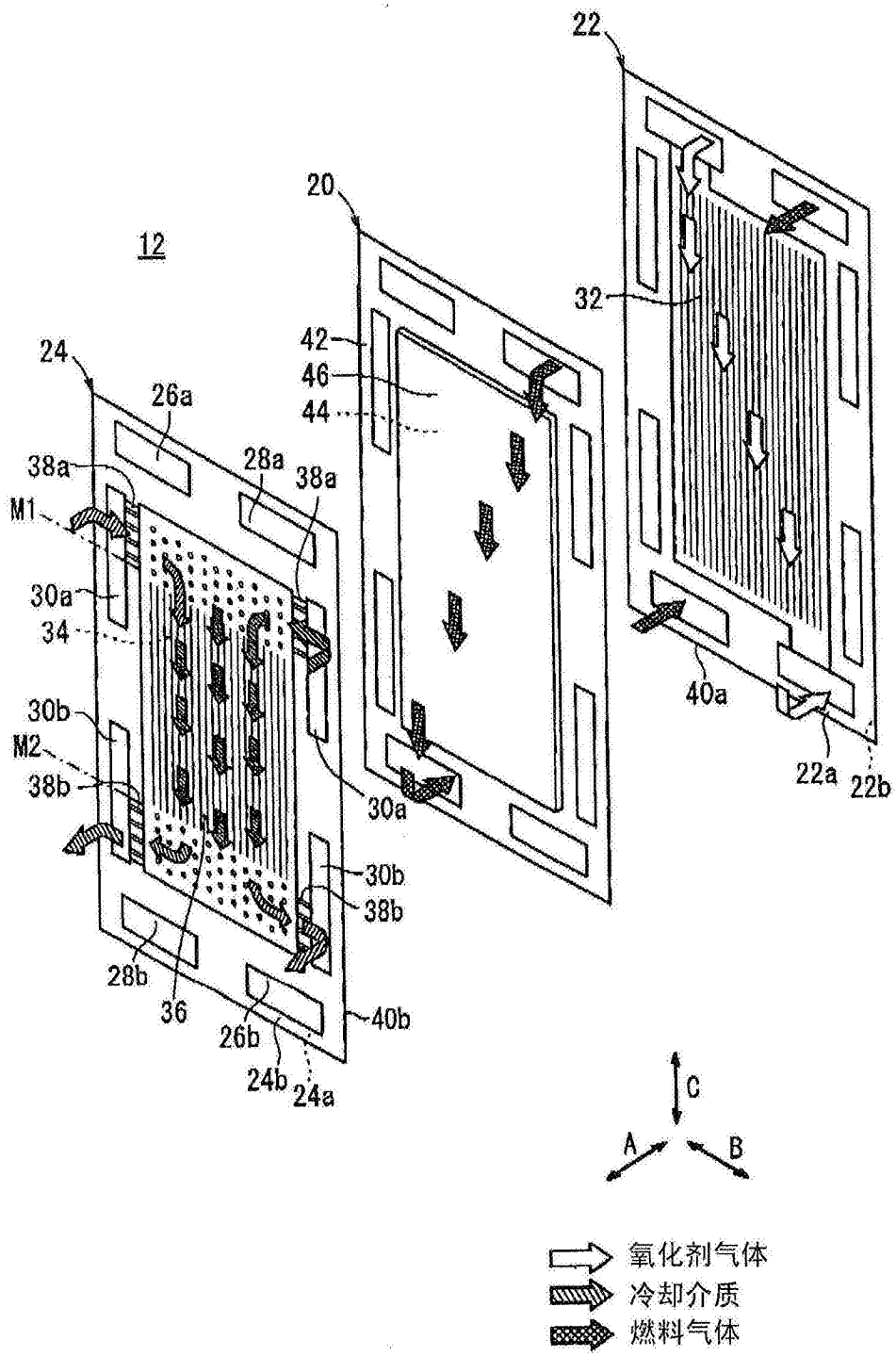


图2

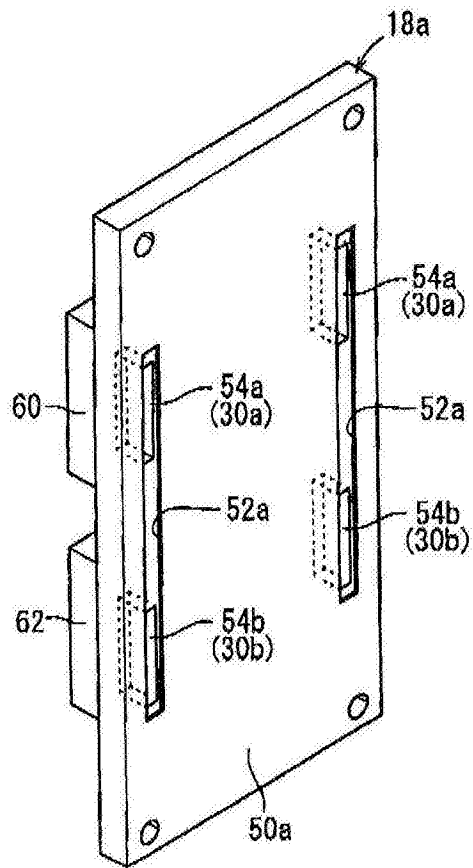


图3

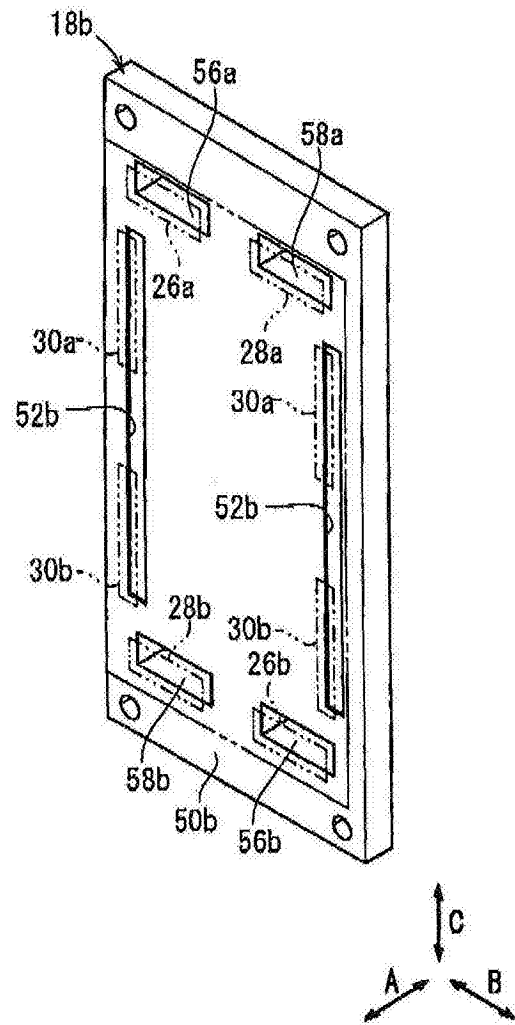


图4

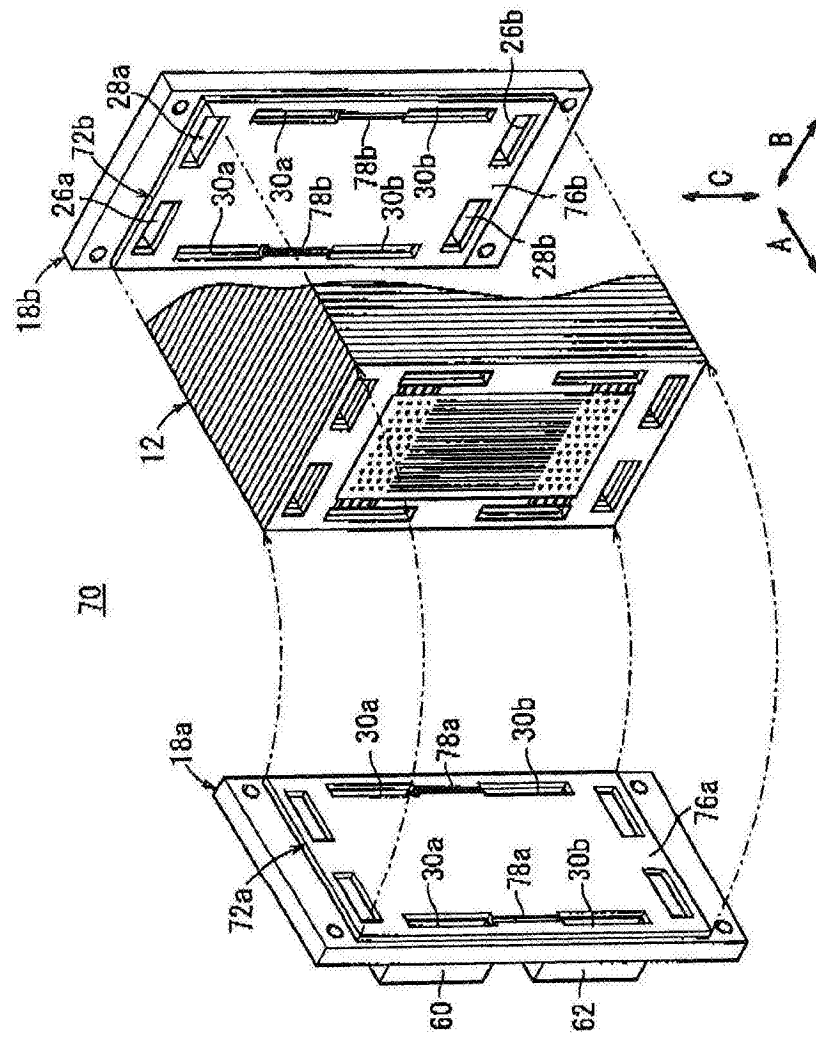


图5

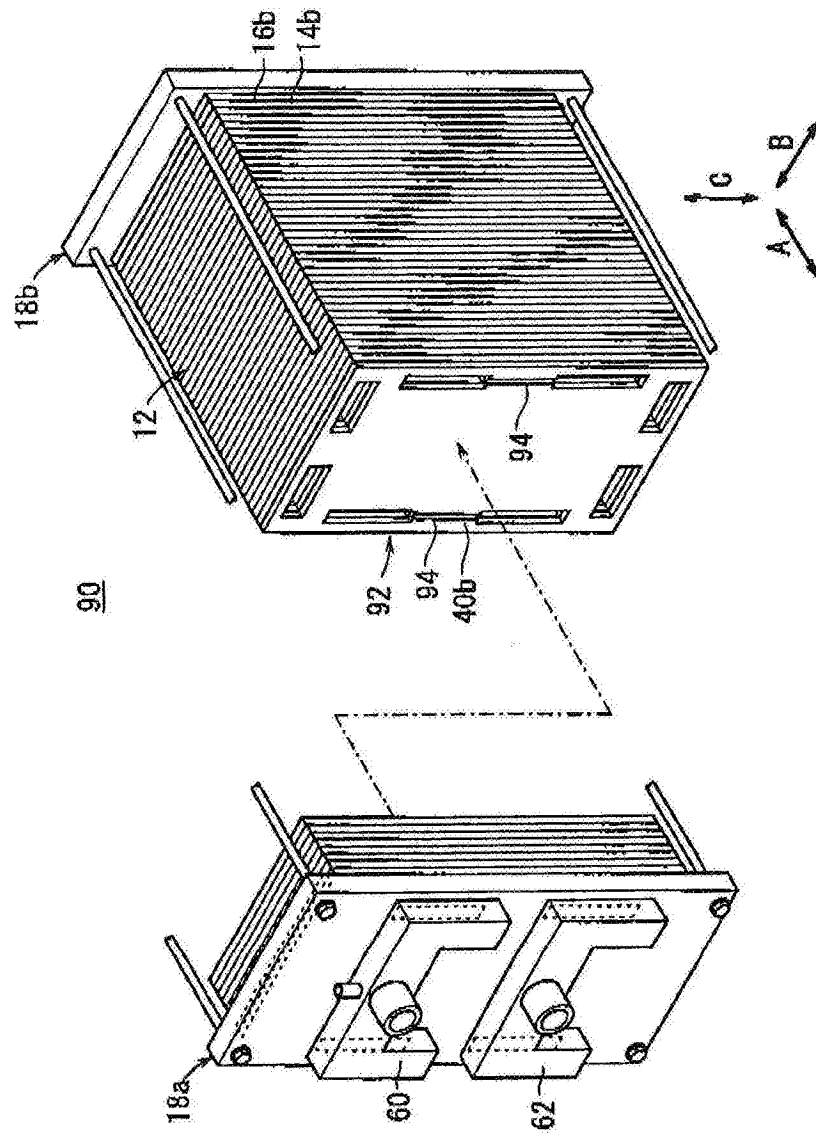


图6

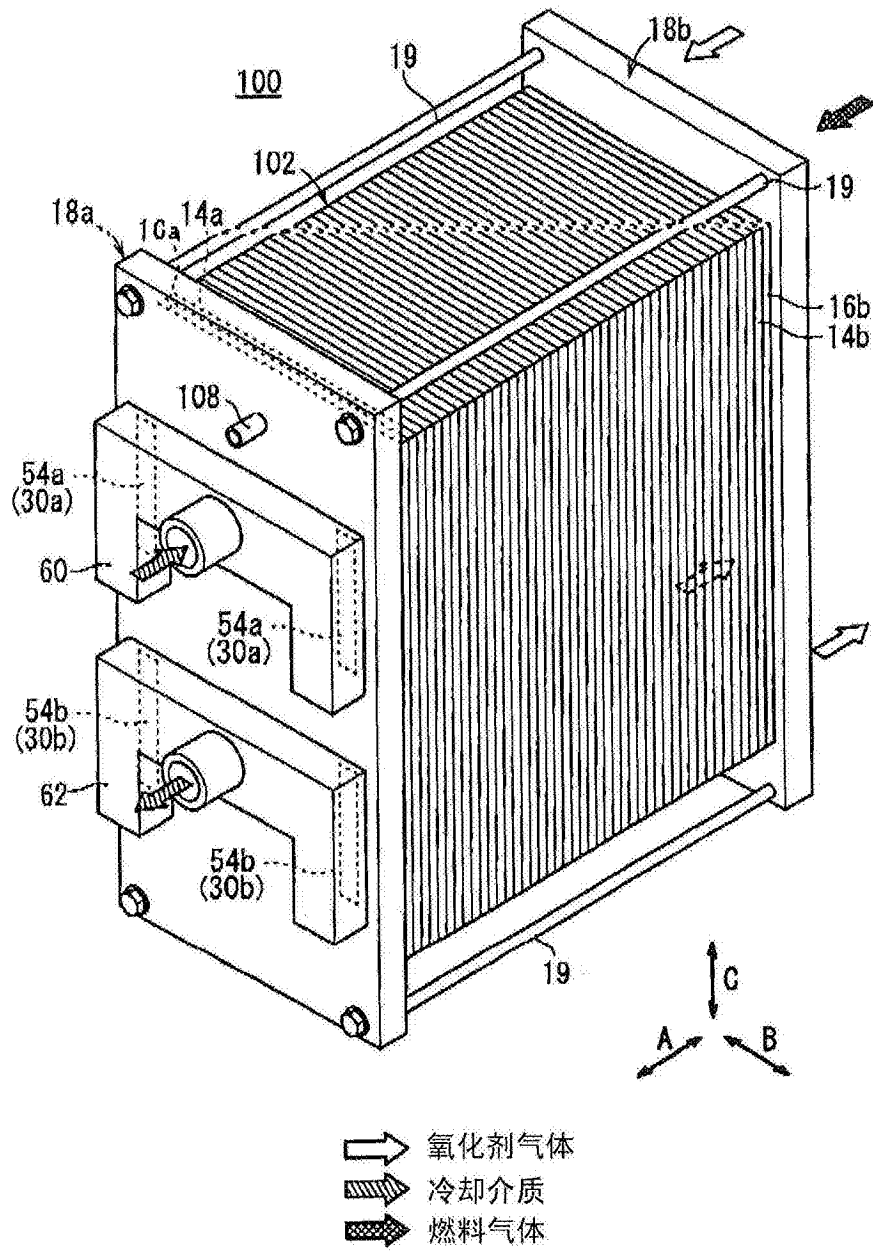


图7

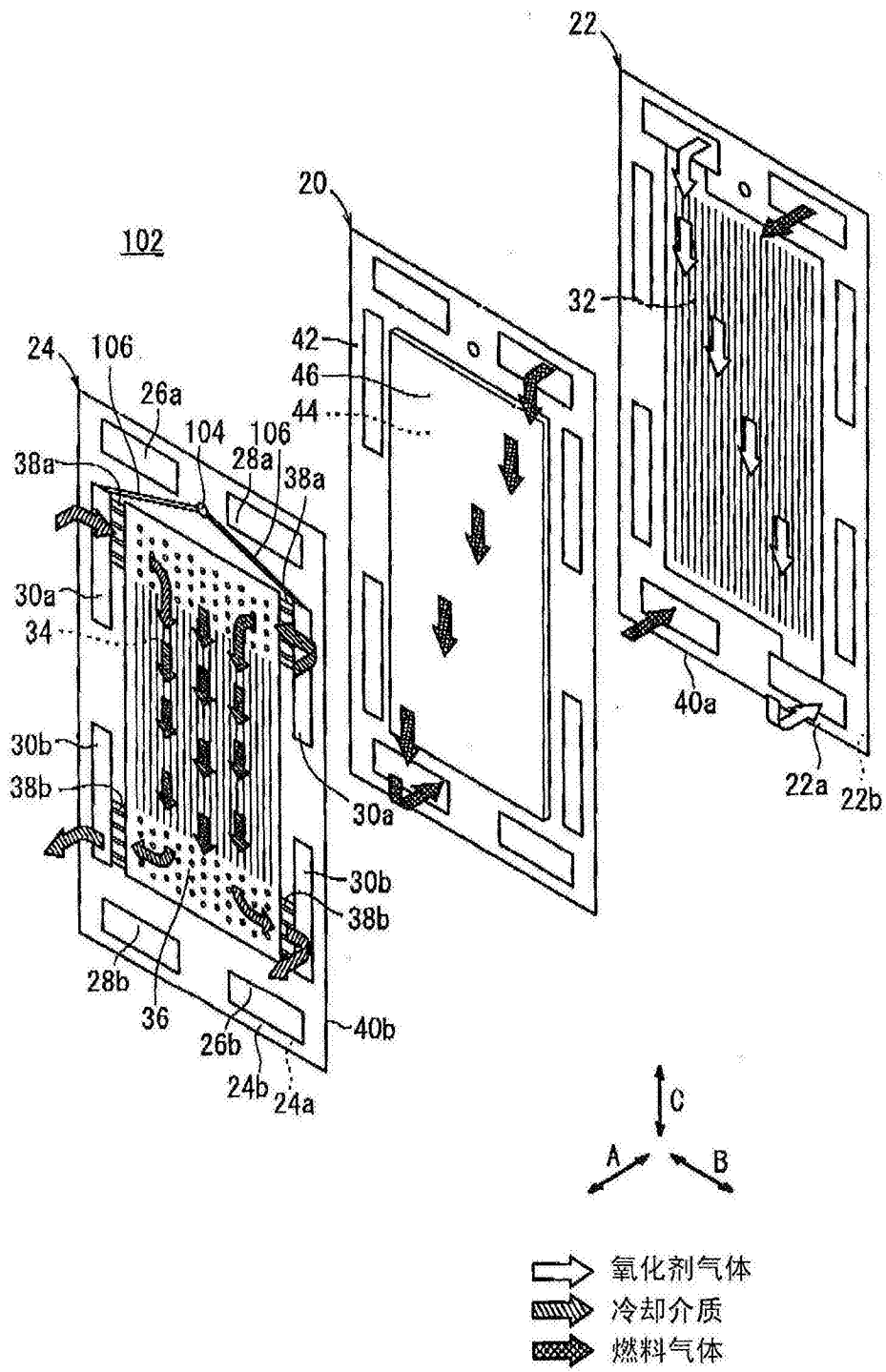


图8

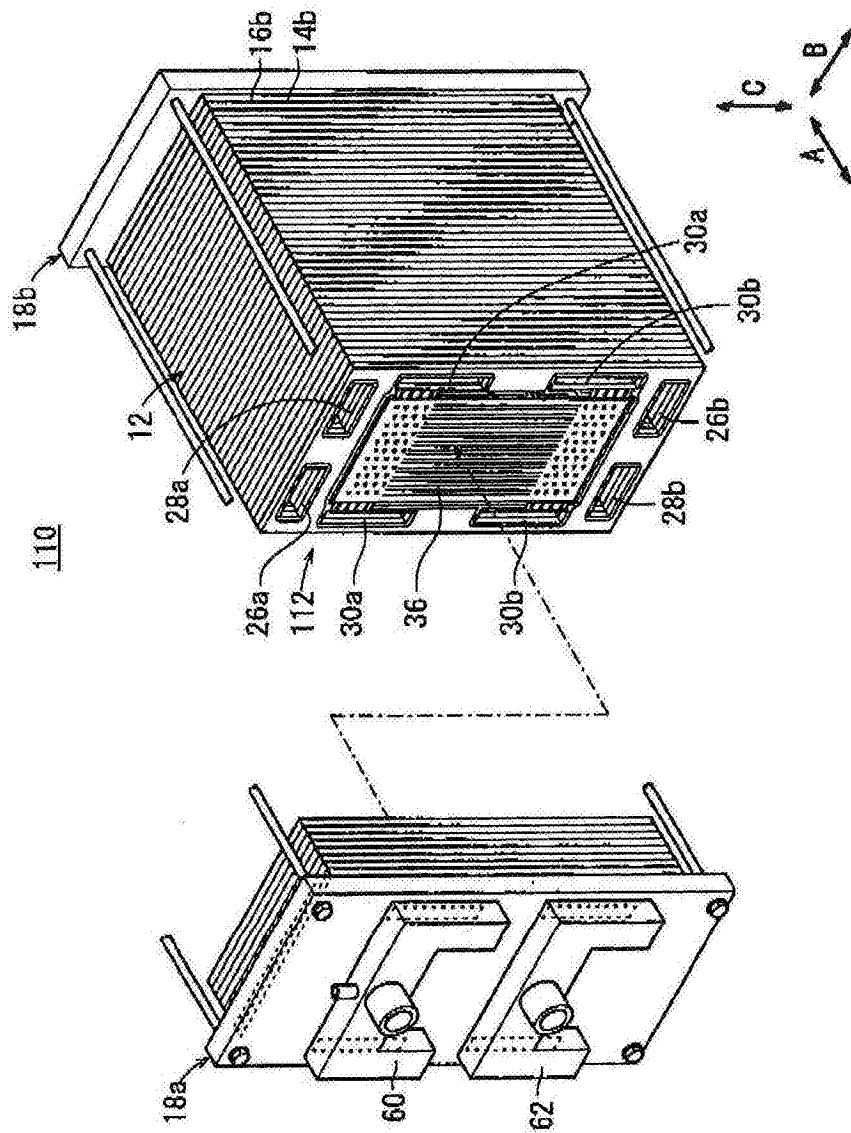


图9

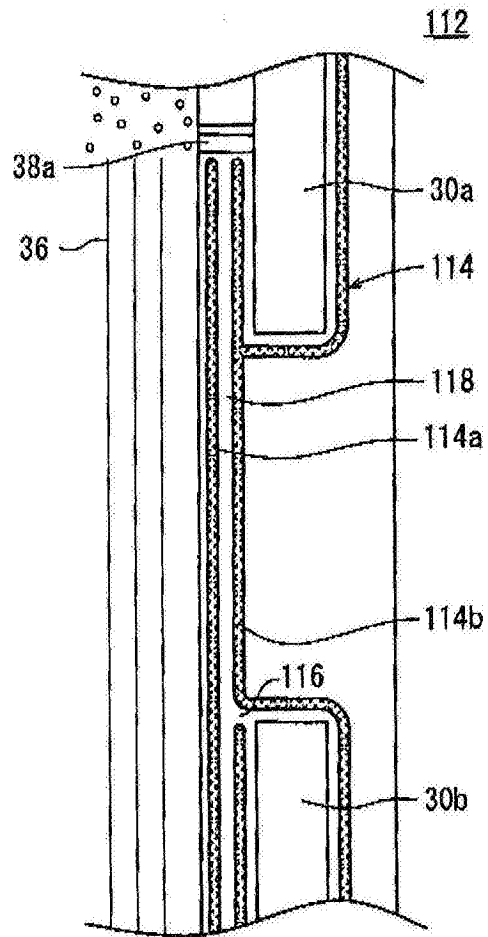


图10

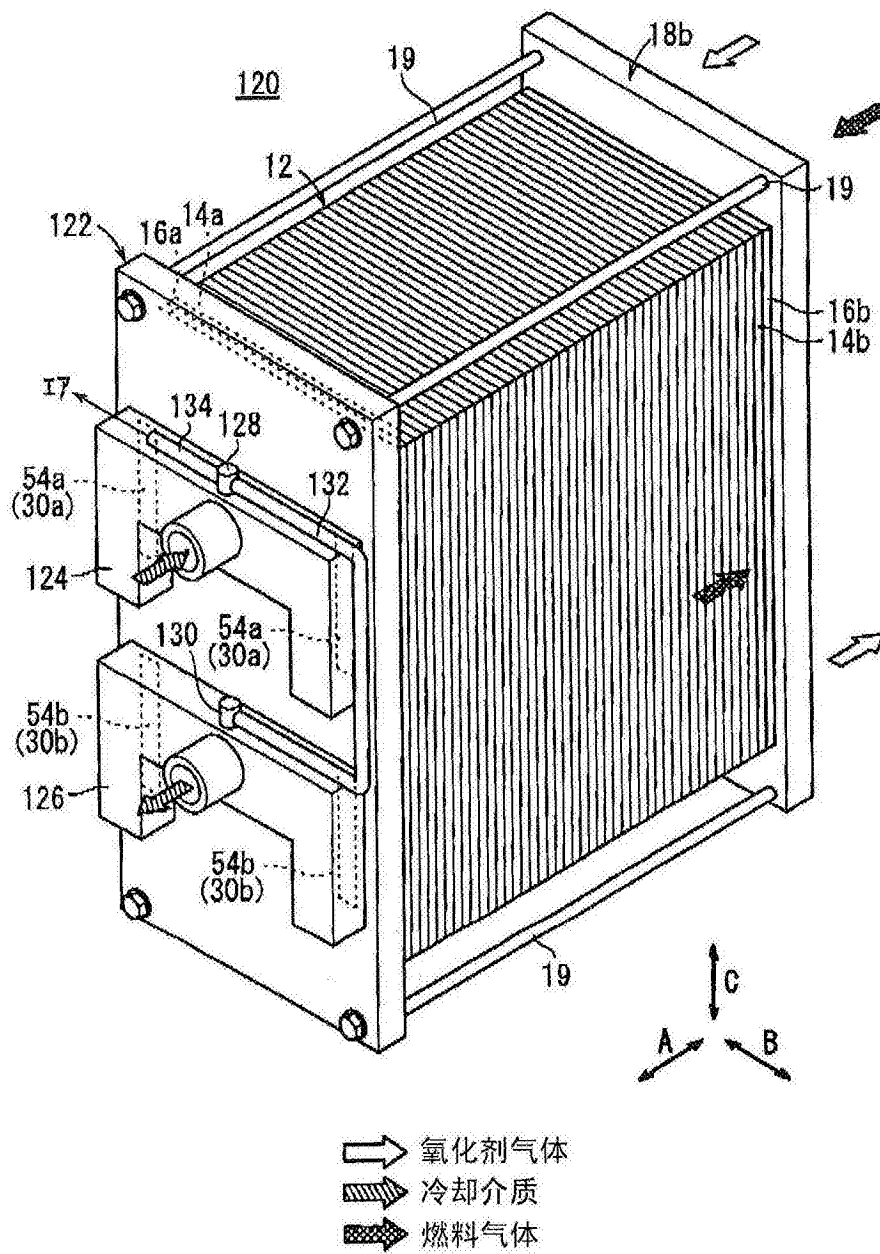


图11

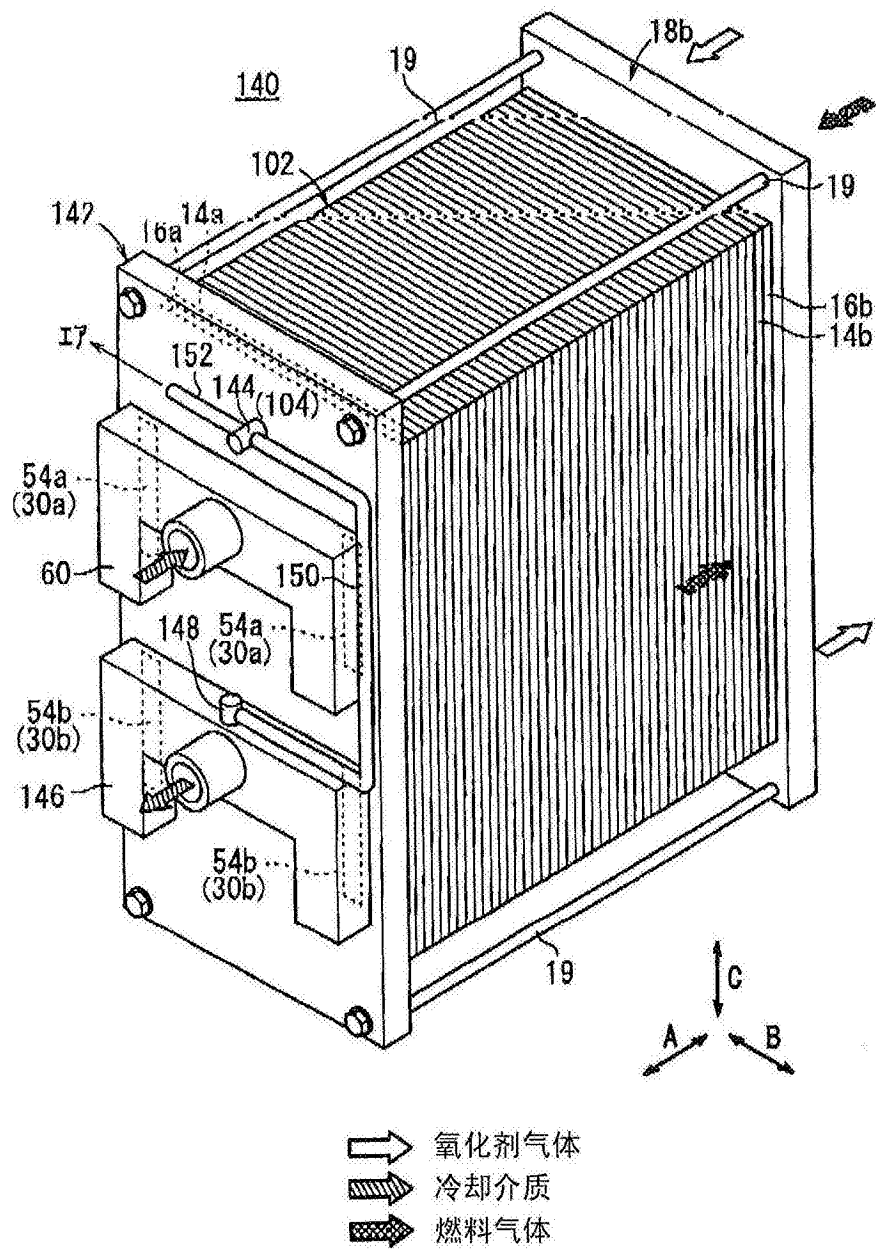


图12

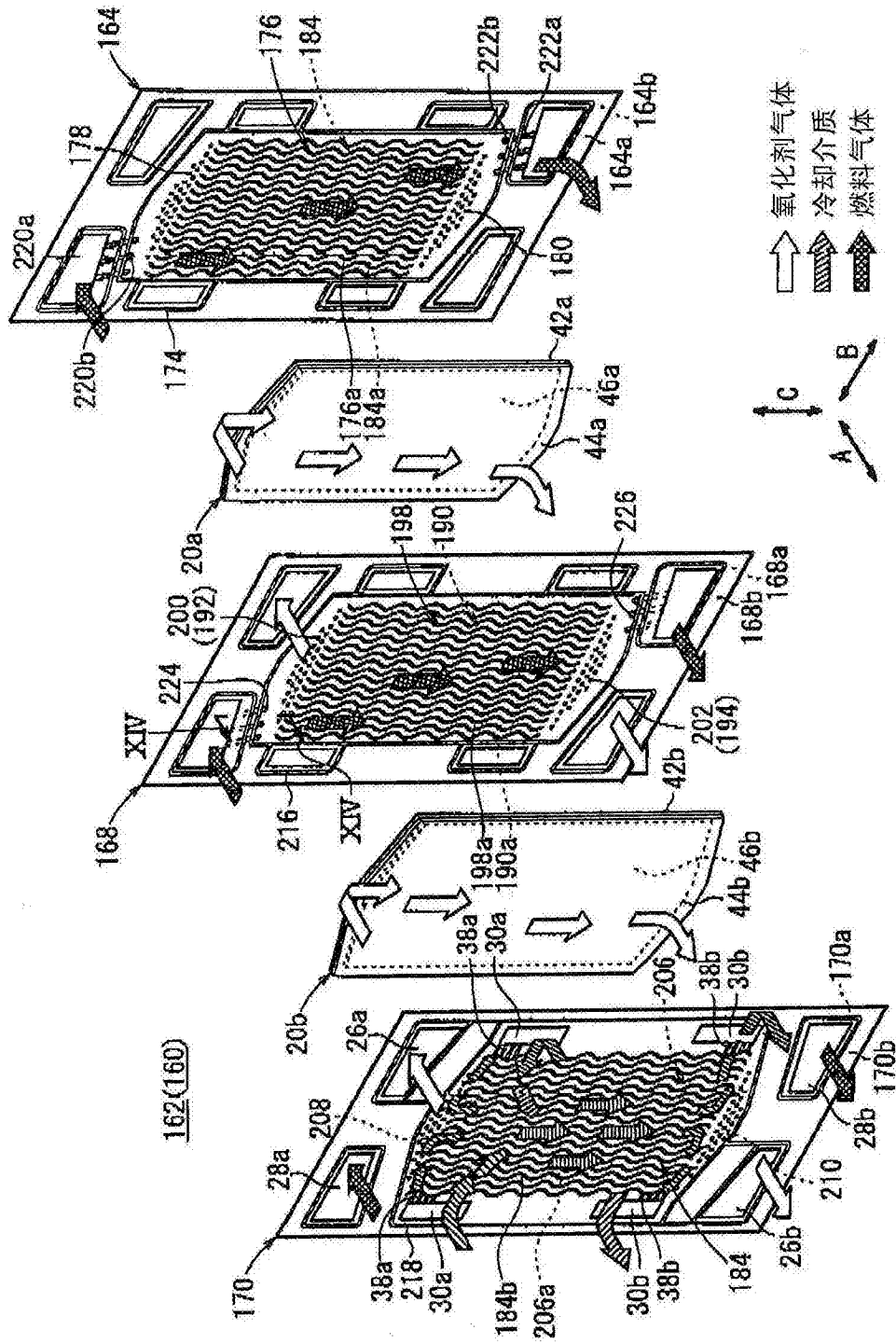


图13

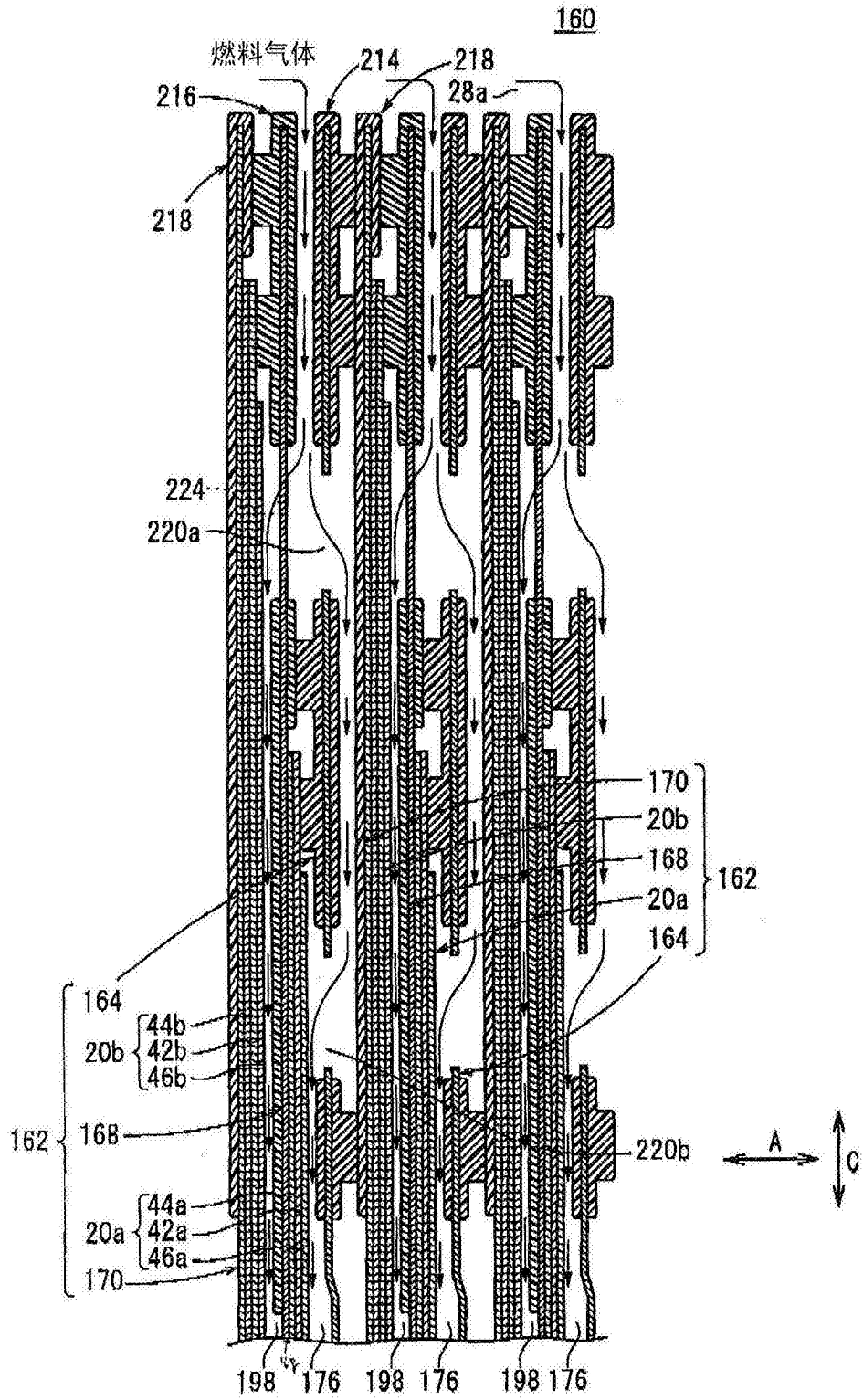


图14

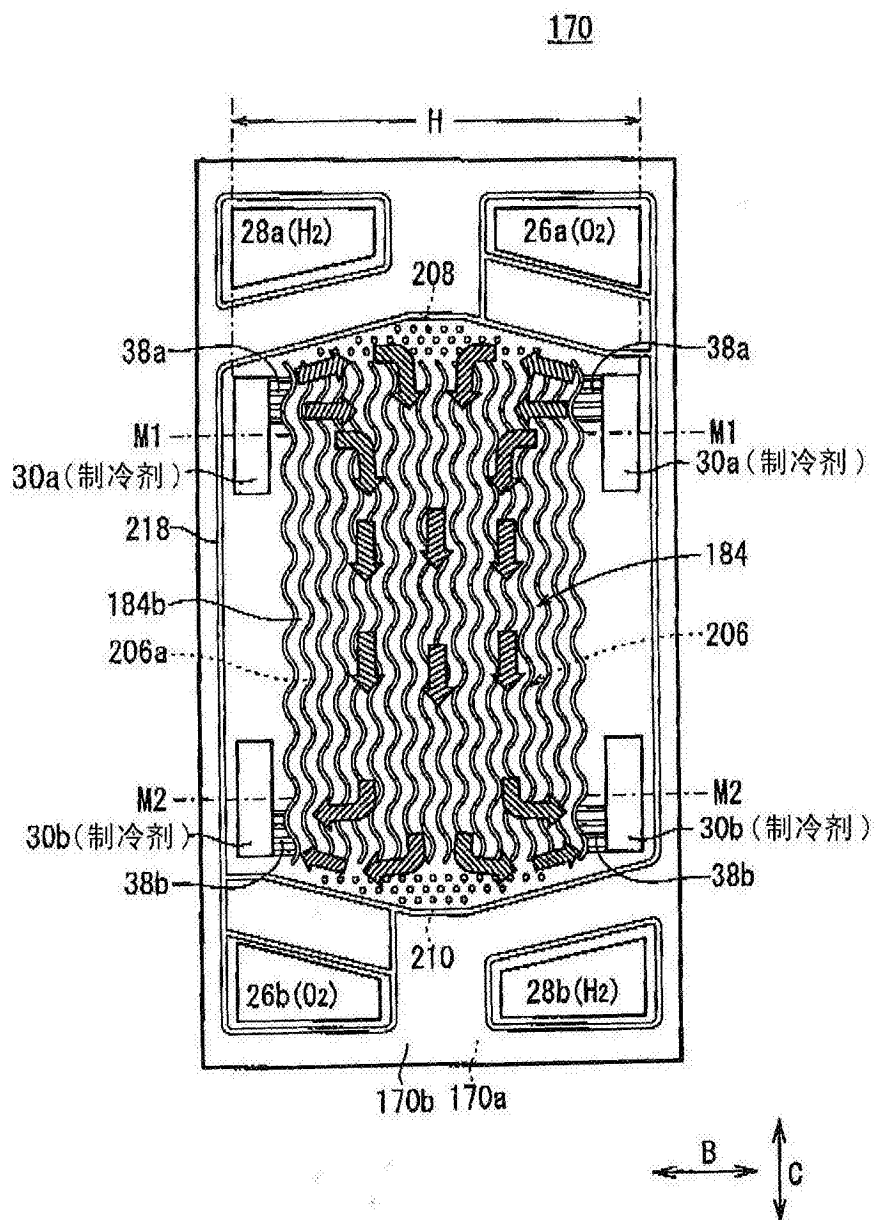


图15

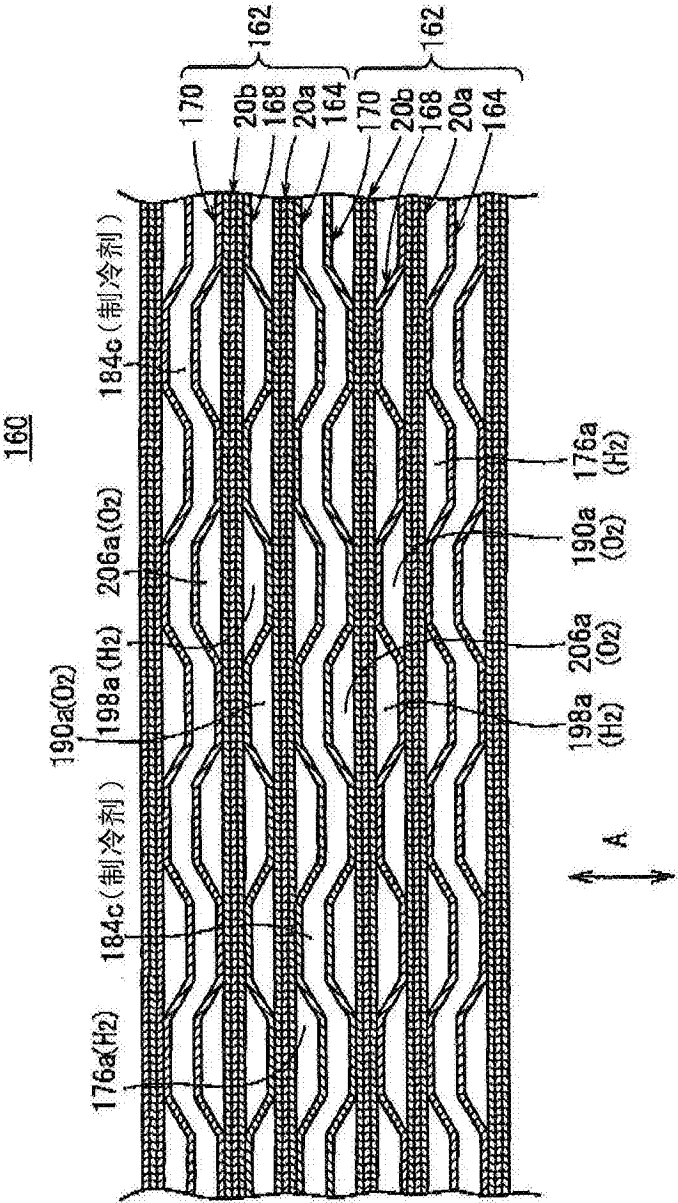


图16

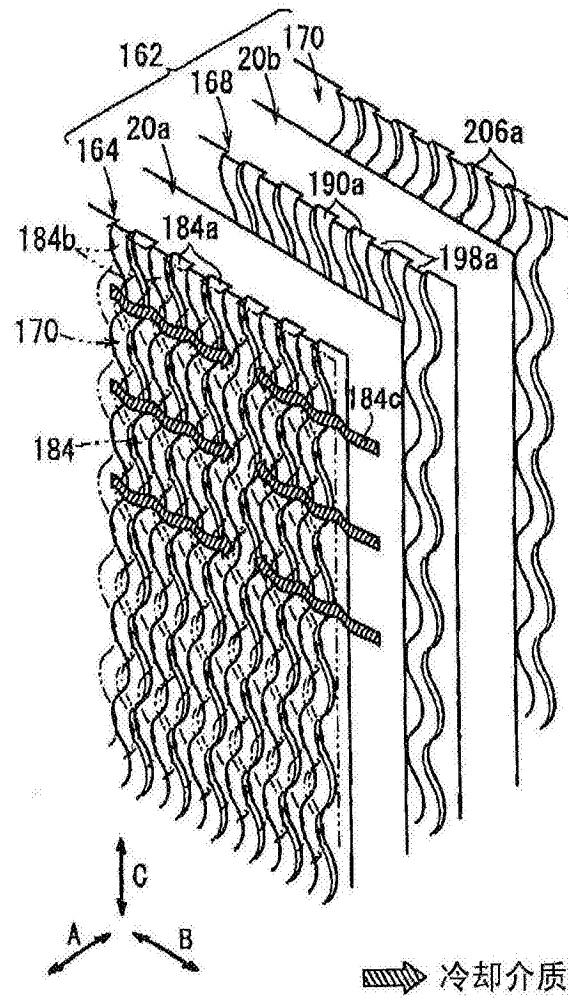


图17

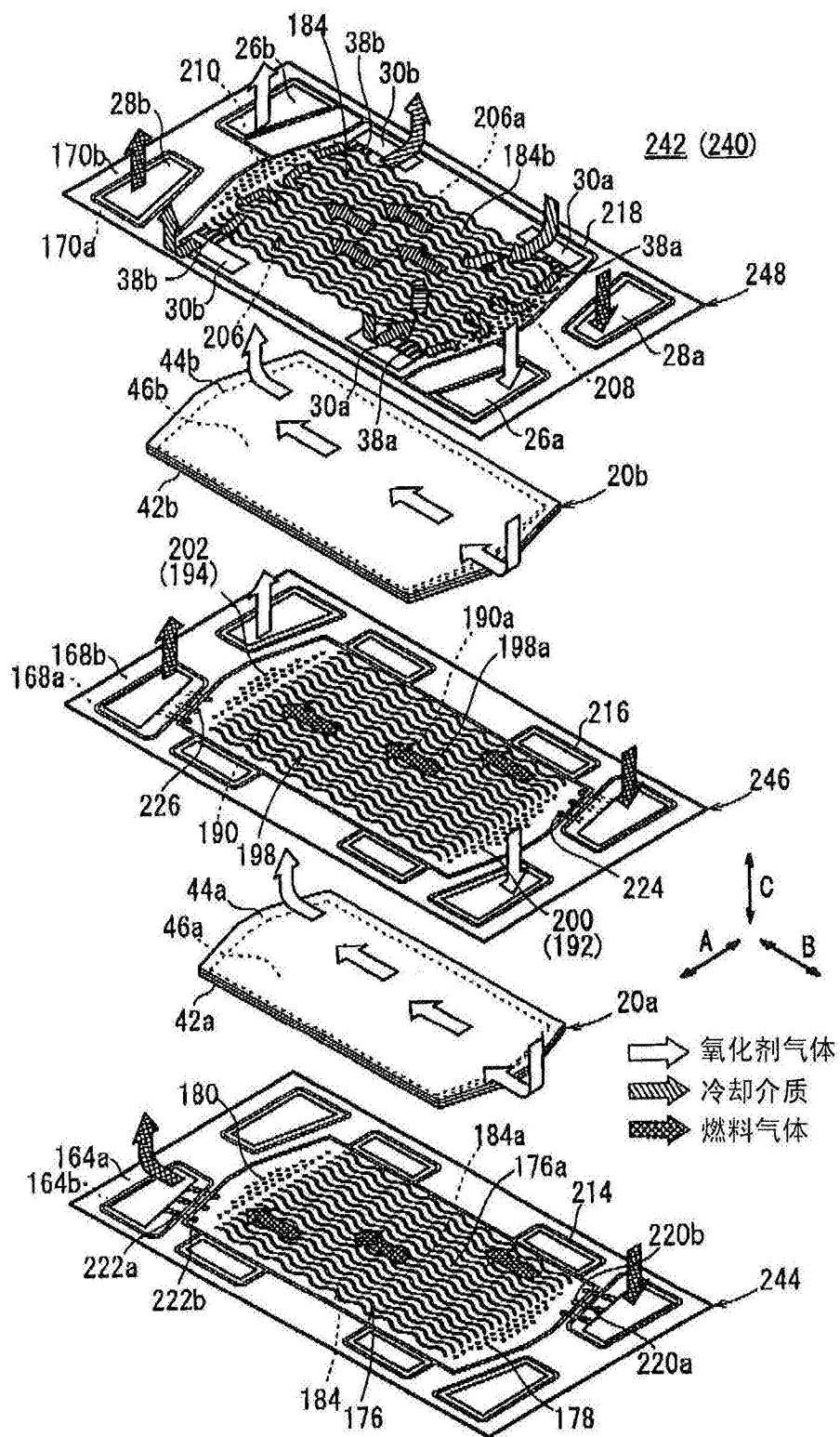


图18

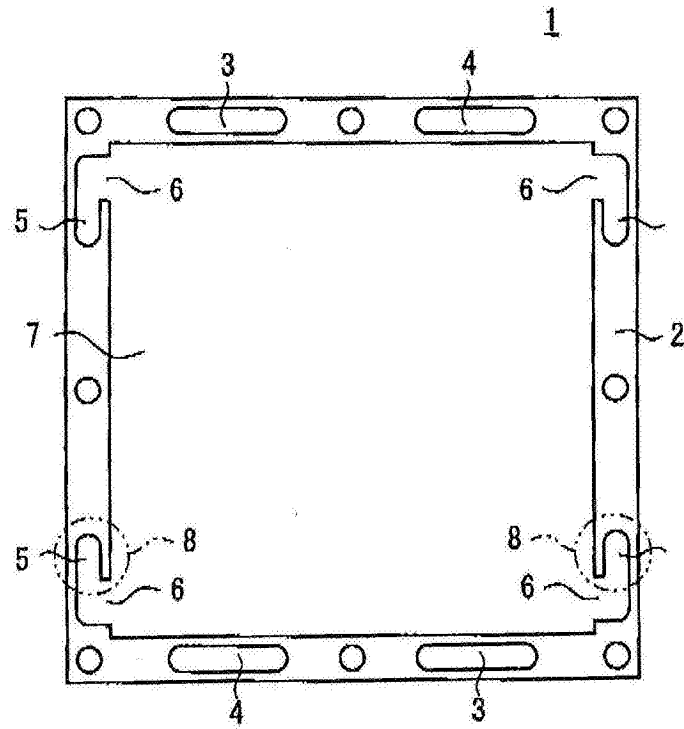


图19

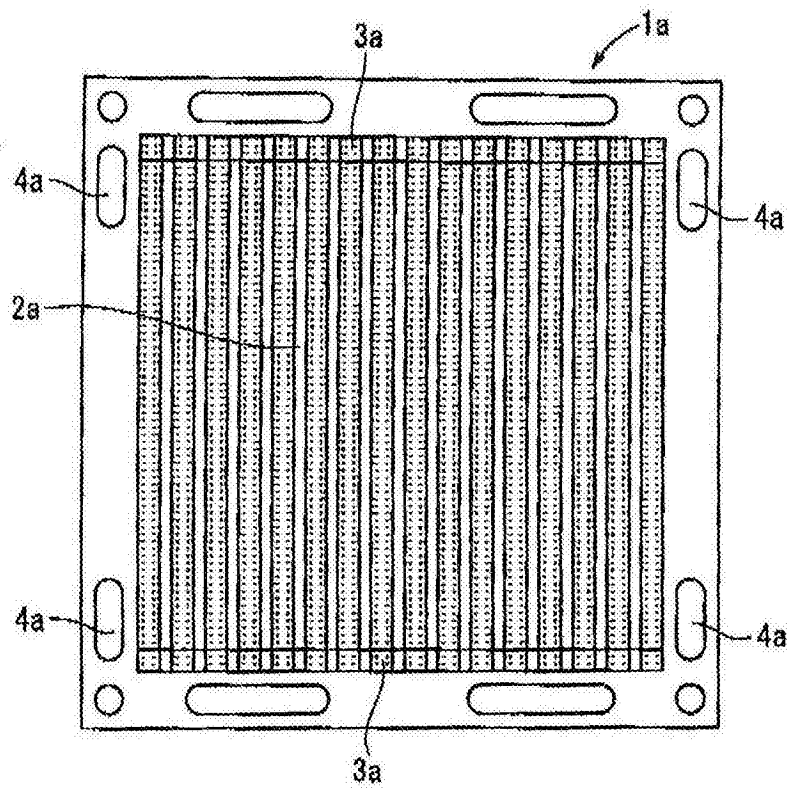


图20