



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105874638 B

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201480072312.1

(51)Int.CI.

(22)申请日 2014.12.16

H01M 8/2465(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01M 2/06(2006.01)

申请公布号 CN 105874638 A

H01M 2/20(2006.01)

(43)申请公布日 2016.08.17

H01M 8/02(2016.01)

(30)优先权数据

H01M 8/0202(2016.01)

1322428.2 2013.12.18 GB

H01M 8/04537(2016.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H01M 2/30(2006.01)

2016.07.05

H01M 8/00(2016.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

(56)对比文件

PCT/GB2014/053716 2014.12.16

US 2002/0164517 A1, 2002.11.07,

(87)PCT国际申请的公布数据

DE 102005015205 A1, 2006.10.05,

W0 2012/073000 A1, 2012.06.07,

WO 2012/073000 A1, 2012.06.07,

(73)专利权人 智慧能量有限公司

CN 102668205 A, 2012.09.12,

地址 英国莱斯特郡

US 2006/035128 A1, 2006.02.16,

(72)发明人 保尔·莱纳德·阿德科克

US 2003/215678 A1, 2003.11.20,

审查员 钟丽敏

CN 103299466 A, 2013.09.11,

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

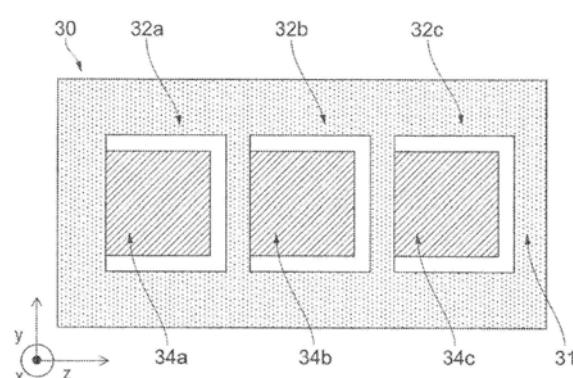
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

代理人 赵蓉民

(54)发明名称

支撑区域。

用于燃料电池堆组件的连接器系统



(57)摘要

一种燃料电池堆组件包括设置在堆叠配置中的燃料电池，每个电池实质上平行于x-y平面并且包括在x方向上从所述电池中的板的边缘侧向延伸的突片，以便在正交于所述x-y平面的z方向上形成沿着所述燃料电池堆的侧面面部延伸的突片阵列。连接器与所述燃料电池堆的所述突片接合。所述连接器包括支撑区域和接合区域，每个接合区域由所述支撑区域来界定并且被配置成在所述x方向上通过接合来接纳所述突片阵列中的一个突片。所述连接器具有柔性导体，所述柔性导体中的每一个在所述接合区域中的至少一部分上从所述支撑区域侧向地延伸，并且被配置成通过接纳的突片而偏转远离所述

1. 一种燃料电池堆组件，其包括：

燃料电池，其设置在堆叠配置中，每个电池实质上平行于x-y平面并且包括在x方向上从所述电池中的板的边缘侧向延伸的突片，以便在正交于所述x-y平面的z方向上形成沿着所述燃料电池堆的侧面延伸的突片阵列；以及

连接器，其用于与所述燃料电池堆的突片接合，所述连接器包括：

支撑区域；

接合区域，每个接合区域由所述支撑区域来界定，并且被配置成在所述x方向上通过接合来接纳所述突片阵列中的一个；以及

柔性导体，所述柔性导体中的每一个在所述接合区域中的一个的至少一部分上从所述支撑区域侧向地延伸，并且被配置成通过接纳的突片而偏转远离所述支撑区域，

其中所述柔性导体被配置成通过所述接纳的突片而在所述x方向上偏转远离所述支撑区域。

2. 如权利要求1所述的燃料电池堆组件，其中每个接合区域由所述支撑区域的单独孔来提供，并且其中每个接合区域被配置成在所述x方向上借助所述孔来接纳所述突片阵列中的一个突片。

3. 如权利要求1或权利要求2所述的燃料电池堆组件，其中每个柔性导体被配置成在通过所述突片偏转时与所述接纳的突片进行电气接触。

4. 如权利要求1或权利要求2所述的燃料电池堆组件，其中所述支撑区域在y-z平面中延伸。

5. 如权利要求1或权利要求2所述的燃料电池堆组件，其中所述支撑区域包括与所述柔性导体电气接触的导电层。

6. 如权利要求5所述的燃料电池堆组件，其中所述支撑区域的所述导电层和所述柔性导体形成为一体。

7. 如权利要求1或权利要求2所述的燃料电池堆组件，其还包括处于所述连接器上的电气插座或插头，所述电气插座或插头电气地耦接到所述柔性导体。

8. 如权利要求7所述的燃料电池堆组件，其还包括电阻器，每个电阻器电气地耦接在所述插座或插头与所述柔性导体中的至少一个之间。

9. 如权利要求8所述的燃料电池堆组件，其中所述接合区域中的每一个与不同的电阻器相关联。

10. 如权利要求1或权利要求2所述的燃料电池堆组件，其中所述支撑区域比所述柔性导体更坚硬。

11. 如权利要求1所述的燃料电池堆组件，其中所述支撑区域围绕所述接合区域中的每一个。

12. 如权利要求1或权利要求2所述的燃料电池堆组件，其还包括处于所述支撑区域上的刚性导体，所述刚性导体各自与所述接合区域中的一个相关联。

13. 如权利要求12所述的燃料电池堆组件，其中所述突片各自包括锁扣，所述锁扣被配置成与相应的刚性导体接合，从而阻止所述突片从所述连接器处脱离。

14. 一种用于与燃料电池堆的突片阵列接合的连接器，所述连接器包括：

平面基底，所述平面基底在其中限定多个孔，其中每个孔被配置来接纳所述突片阵列

中的一个突片；

柔性导体，其各自延伸到所述基底的平面中的所述孔的一个中，并且被配置成通过突片偏转出所述基底的所述平面并与所述突片接合，所述突片被接纳到所述孔中。

15. 如权利要求14所述的连接器，其中所述平面基底包括印刷电路板，并且所述柔性导体各自包括耦接到所述印刷电路板的导电层，所述柔性导体各自比所述印刷电路板更柔韧。

16. 如权利要求15所述的连接器，其是使用挠刚性PCB材料来形成。

用于燃料电池堆组件的连接器系统

[0001] 本发明涉及在燃料电池堆中用来与燃料电池堆内的多个单独电池进行电气连接的电气连接器系统。

[0002] 常规的电化学燃料电池将燃料和氧化剂转换成电能和反应产物。典型的燃料电池包括夹置在阳极流场板和阴极流场板之间的膜电极组件(MEA)。流场板通常包括一个或多个通道，所述通道在与MEA相邻的板表面上延伸，以便将流体燃料或氧化剂传送到MEA的活性表面。流场板也执行在MEA的表面上向MEA提供电气接触的功能。

[0003] 在常规的燃料电池堆中，多个电池堆叠在一起，从而使得一个电池的阳极流场板与所述堆中下一个电池的阴极流场板相邻，等等。在一些布置中，使用双极流板，从而使得单个流场板在板的两侧中都具有流体流动通道。双极板的一侧充当第一个电池的阳极流板，并且流板的另一侧充当相邻电池的阴极流板。可以通过与所述堆中第一个和最后一个流板形成的电气连接而从所述堆中提取电力。典型的堆可以包括数十个或者甚至数百个电池。

[0004] 在许多燃料电池堆中，重要的是能够监测所述堆中的单独电池的电压。因此，必要的是向堆中的许多流板提供电气连接器突片。这些电池电压监测突片在板的平面上从堆中向外侧向延伸，从而沿着堆的边缘面形成突片阵列，进而使得单独电气连接器可以耦接到每个突片。

[0005] 在努力减小燃料电池堆的尺寸和重量并且因此增加燃料电池堆的功率密度时，已经有趋势倾向于更薄的流板，所述更薄的流板可以由导电金属或箔的薄板形成，所述薄板是波纹状的，以便在流板的每个面中形成必需的通道。这可以实质上减小燃料电池堆的尺寸和重量，但是会导致从流板的边缘侧向延伸的电池电压监测突片形成过程中的潜在困难。流板的典型厚度至今已经减小到大约0.6mm，这导致少数问题，并且，已经使用了单独的电池电压监测连接器。然而，对于常规的电气连接器来说，进一步减小流板厚度的提议(例如减小到0.1mm)可能导致显著的困难。类似地，处于单个燃料电池堆上的大量电池电压监测突片(例如，超过几百个)使得通向其处的连接劳动量巨大并且难以操作。

[0006] 流板的厚度降低意味着从所述流板延伸的单独突片可以不再具有必需的刚度或结构完整性来抵抗常规推入配合弹簧加载的或摩擦配合的母连接器生成的必要压缩力，所述必要压缩力从处于燃料电池堆远侧的突片的末端施加到每个突片。因此可能有利的是，为突片阵列提供具有低插入力的连接器。

[0007] 另一问题在于，突片一般不会形成每个突片完全与相邻突片对准并且与相邻突片同等间隔的完美阵列。这是由于组装燃料电池堆时的正常制造和组装公差，并且如果需要使用多突片连接器，那么上述问题便会导致对准突片时的额外困难。

[0008] 根据一个方面，本发明提供一种燃料电池堆组件，其包括：

[0009] 燃料电池，其设置在堆叠配置中，每个电池实质上平行于x-y平面并且包括在x方向上从电池中的板的边缘侧向延伸的突片，以便在正交于x-y平面的z方向上形成沿着燃料电池堆的侧面面部延伸的突片阵列；以及

[0010] 连接器，其用于与燃料电池堆的突片接合，所述连接器包括：

- [0011] 支撑区域；
- [0012] 接合区域，每个接合区域由支撑区域界定，并且被配置成在x方向上通过接合来接纳突片阵列中的一个突片；以及
- [0013] 柔性导体，所述柔性导体中的每一个在接合区域中的一个的至少一部分上从支撑区域侧向地延伸，并且被配置成通过接纳的突片而偏转远离支撑区域。
- [0014] 柔性导体可以被配置成通过接纳的突片而在x方向上偏转远离支撑区域。每个接合区域可以由支撑区域中的单独孔来提供。每个接合区域可以被配置成在x方向上借助所述孔来接纳突片阵列中的一个突片。每个柔性导体可以被配置成在通过突片偏转时与接纳的突片进行电气接触。支撑区域可以在y-z平面中延伸。支撑区域可以包括与柔性导体电气接触的传导层。支撑区域的传导层和柔性导体可以包括单个层。所述燃料电池堆组件可以包括处于连接器上的电气插座或插头，所述电气插座或插头电气地耦接到柔性导体。所述燃料电池堆组件还可以包括电阻器，每个电阻器电气地耦接在所述插座或插头与柔性导体中的至少一个之间。接合区域中的每一个可以与不同的电阻器相关联。支撑区域可以比柔性导体更坚硬。支撑区域可以围绕接合区域中的每一个。所述燃料电池堆组件还可以包括处于支撑区域上的刚性导体，所述刚性导体各自与接合区域中的一个相关联。突片可以各自包括锁扣，所述锁扣被配置成与相应的刚性导体接合，从而阻止突片从连接器处脱离。
- [0015] 根据另一方面，本发明提供一种用于与燃料电池堆的突片阵列接合的连接器，所述连接器包括：
- [0016] 平面基底，所述平面基底在其中限定多个孔，每个孔被配置来接纳突片阵列中的一个突片；
- [0017] 柔性导体，其各自延伸到基底的平面中的所述孔的一个中，并且被配置成通过突片偏转出基底的平面并与突片接合，所述突片被接纳到孔中。
- [0018] 所述连接器可以用于燃料电池系统中或任何其他系统中，从而向突片提供电气连接。平面基底可以包括印刷电路板，并且柔性导体可以各自包括耦接到印刷电路板的导电层，所述柔性导体各自比所述印刷电路板更柔韧。
- [0019] 现将借助示例并参考附图来描述本发明的实施方案，在附图中：
- [0020] 图1是燃料电池堆的侧面面部的一部分的透视图，所述燃料电池堆具有从每个电池延伸出所述侧面面部的电池电压监测电气连接突片阵列；
- [0021] 图2a是用于与燃料电池堆的突片接合的连接器的一部分的正面示意图；
- [0022] 图2b是展示为与图1的燃料电池堆的突片部分地接合的、图2a的连接器的线A-A上的横截面图；
- [0023] 图3是图2a的连接器的正面示意图，其展示多个接合区域；
- [0024] 图4是包括多个接合区域的另一连接器的正面示意图，其中每个接合区域包括多个柔性导体；
- [0025] 图5示出包括多个接合区域的另一连接器的正面示意图，其中每个接合区域包括多个柔性导体并且具有共同连接点；
- [0026] 图6a示出图5的连接器的横截面图；以及
- [0027] 图6b示出图6a的连接器的正交横截面图。
- [0028] 在本说明书的全文中，与相对方位和位置有关的描述词(如“顶部”、“底部”、“左”、

“右”、“上”、“下”、“前”、“后”)以及其任何形容词或副词派生词都是从附图中所呈现的燃料电池堆的方位意义上使用的。然而,此类描述词并不意图以任何方式限制所描述的或要求保护的本发明的预期用途。

[0029] 参考图1,一种燃料电池堆包括处于堆叠配置中的多个电池1。仅展示了堆中的电池的相关边缘。每个电池1包括许多部件,诸如夹置在流体流板之间的膜电极组件、电极漫射体材料和密封垫圈,这些部件在本领域中是熟知的,因而在本文中进一步描述。每个电池1是占据x-y平面的大体上平面结构。如图1中所示,x轴延伸入/延伸出页纸的平面,而y轴在垂直方向上延伸。z轴从左向右延伸。然而,任何特定的正交x-y-z轴的方位选择都不会对所述堆暗含限制。

[0030] 堆中的每个双极流板包括在x方向上从燃料电池堆的侧面面部3延伸的电池电压监测电气连接突片2。词语“突片”意在包括从燃料电池堆的侧面面部3向外延伸并且向燃料电池堆中的电池1的电极提供电气导电的任何合适电气导体。每个突片2从相应电池1的边缘4显现,例如,通过一对垫圈密封件(未图示)。所述多个突片2形成阵列,并且在所示的实施方案中阵列是二维阵列,其中突片2的第一行5在y方向上与突片2的第二行6分离。突片2的第二行6也在z方向上从突片2的第一行5偏移。这使得能够交替安置堆中的双极板的一个板,以便经由阵列的每个行5、6中的电池电压监测突片2来连接,从而使得在z方向上突片的密度可以实质上减小,在这里的情况下减小一半。

[0031] 应理解,突片2的阵列中的行5、6的数目可以是一、二或更大的数目。突片2可以被提供用于堆中的每个电池或用于比堆中的每个电池更少的电池。突片2可以如本示例中所描述的那样对应于每个双极板,或者,如果单独阴极流板和阳极流板用于所述堆中,那么突片2可以被提供用于阴极流板和阳极流板中的一者或两者。

[0032] 每个突片2优选地形成为板的整体部分,例如,与板同时地用薄板压制或冲压而成。突片2可以是卷曲的,例如围绕x轴弯曲,以便在z方向上提供抵制弯曲的额外刚度。突片2可以形成在板的一个或多个边缘上的多个地方中。

[0033] 如图1中所示,每个突片2可以在突片2的远侧末端7处形成有弯钩8、9(远侧末端是远离板的主体的末端)。弯钩8、9各自在y方向上延伸,即,平行于堆的侧面面部3。第一行5中的弯钩8可以在正y方向上延伸,而第二行6中的弯钩9可以在相反的方向(即,负y方向)上延伸,从而使得弯钩全部面向外部。由于制造公差,堆中的每个板并且因此阵列中的每个突片2可能略微地偏离精确规则的阵列位置,正如附图中夸张展示的。部件的典型散布可能由±0.2mm的位置公差引起。突片2的厚度可以低至0.1mm或更薄。

[0034] 图2a和2b示出用于与燃料电池堆的突片接合的连接器系统(其可以简单地称为连接器20)的一部分。连接器20在垂直于x方向的y-z平面中延伸,所述x方向是相对于图1的燃料电池堆来限定的。

[0035] 图2a示出连接器20的一部分的y-z平面的正面视图。连接器20包括支撑区域21(其也可以称为基底)、接合区域22(其可以呈基底中的孔的形式)、延伸到孔中的柔性导体24以及在柔性导体和基底之间的间隙23。在图2a示出的、连接器20的所述部分中仅展示单个接合区域22和柔性导体24,但是可以存在结合图3至图5来论述的其他部件。

[0036] 支撑区域21可以在y-z平面中延伸。支撑区域21可以由印刷电路板(PCB)来提供。支撑区域21优选为刚性的。

[0037] 接合区域22被配置来接纳燃料电池的突片2。接合区域22由支撑区域21中的孔来提供并且因而由支撑区域21来界定。在图2a所示的示例中，支撑区域21整个地围绕接合区域22的孔，但是在另一示例中，接合区域22可以在更少侧面(例如，三个侧面)上由支撑区域21来界定。

[0038] 图2b示出将要与燃料电池堆的突片25接合时的连接器20的一部分的x-z平面中的示意性横截面图。接合区域22的孔被配置成在垂直于y-z平面的x方向上通过接合来接纳燃料电池的突片25。也就是说，突片25可以按照简单的推入配合布置而插入到或穿过接合区域22的孔。为此，连接器20在x方向上被按压向燃料电池堆的面部3。可以使用任何适当的扣持机构来将连接器20抵靠燃料电池堆的面部3而扣持在适当位置中。

[0039] 孔可以通过任何合适的过程(如水切割、激光切割或模切)来形成。接合区域22的孔的宽度w可以(在y或z方向上)实质上宽于突片25的对应厚度t。提供比突片25宽两倍或三倍数量级的接合区域22可以减小连接器20在y-z平面中的配合要求公差。这可以避免突片25在与支撑区域21接触时由于燃料电池堆上的突片阵列中的公差误差而受到损坏的可能性。在此类示例中，燃料电池的突片可能不需要卷曲成额外的长度，因而降低制造复杂性。

[0040] 柔性导体24在y-z平面中从支撑区域21侧向地延伸。当连接器20不与燃料电池堆的突片25接合时，柔性导体24便在接合区域22的至少一部分上延伸。在柔性导体24仅在接合区域22的一部分上延伸的情况下，间隙23存在于柔性导体24与接合区域22的一个或多个边缘之间。

[0041] 柔性导体24被配置成通过接纳的突片25而从支撑区域偏转。例如，柔性导体24可以偏转出基底或支撑区域21的平面。由突片25施加在柔性导体24上的力可能导致柔性导体24变形。在所示的示例中，这种变形显示为柔性导体24在邻近于柔性导体24与支撑区域21邻接处的弯曲。柔性导体24可以包括具有弹力柔性的材料，从而使得，当突片25从柔性导体24处脱离时，所述柔性导体24可以弹性地返回到支撑区域21的平面。或者，由突片25的接合导致的柔性导体24的变形可以是塑性的。

[0042] 用以与突片25接合的柔性导体24的提供会确保由与连接器20的接合而引起的突片25的任何机械变形得以最小化或者至少得以减小，从而避免突片的损坏。这允许突片25和接合区域22的反复附接或分开。然而，突片25可以被配置成在与柔性导体接触时发生扭曲或挠曲，从而确保良好的电气连接。扭曲优选地是弹性变形，从而使得连接器的操作是可逆的且可再接合的。

[0043] 支撑区域21包括附连到支撑层27的传导层26。可以存在如图2b中所示的多个支撑层27。传导层26与柔性导体24电气接触并且确保柔性导体24与外部部件之间的连接。支撑层27向支撑区域26提供刚度。

[0044] 传导层26和柔性导体24可以是一体的，例如，由同一个层或包括一层或多层材料的分层结构来提供，当突片25未接合时所述一层或多层材料位于y-z平面中。因此，支撑区域21的传导层26和柔性导体24可以形成为一体，从而使得柔性导体24是传导层26的同一材料层或多个材料层到接合区域22的延伸。

[0045] 传导层26可以形成导电轨道，例如像印刷电路板(PCB)或柔性PCB上的轨道。柔性导体24可以提供为柔性PCB上的传导区域。用于传导层26和/或柔性导体24的其他合适材料包括金属薄膜和碳薄板或者其上具有合适传导薄膜(如铜、镍或金)的聚酰胺。或者，柔性导

体24可以由更刚性的材料或结构(如金属薄板而非金属薄膜)来提供。在这种情况下,柔性导体24的柔性能通过其与传导层26的机械接合的方式来提供。例如,相对薄弱或更高柔性的铰接部或区域可以提供在柔性导体24与传导层26之间。

[0046] 支撑层27可以由比柔性导体24或传导层26更坚硬的材料来提供。支撑区域27可以由PCB的介电层来提供。支撑区域27可以由诸如通常用于PCB制造中的特氟隆(Teflon)、FR-4,FR-1,CEM-1或CEM-3等材料来提供。支撑区域27可以提供在传导层26的任一侧面上或者按照如图2b所展示的夹层布置而提供在两个侧面上。一般来讲,连接器20的支撑区域21和接合区域22的组合结构可以使用最近开发的刚挠性/挠刚性PCB技术来形成,其中柔性和刚性基底被层压在一起以便形成具有柔性区域和刚性区域的更坚硬区域的印刷电路板。

[0047] 图2至图6中示出的相似特征将利用对应的参考数字来标示,并且不一定在后续附图中详细地描述。

[0048] 图3示出连接器30的y-z平面的正面视图,其展示各自都类似于图2a示出的接合区域的多个接合区域32a、32b、32c。在这个示例中,每个接合区域32a、32b、32c提供单个柔性导体34a、34b、34c。

[0049] 支撑区域31是界定接合区域32a、32b、32c中的每一个的连续支撑区域。每个接合区域提供通向相应突片2、25的连接。

[0050] 接合区域32a、32b、32c被提供为在z方向上延伸的阵列,其中每个区域与燃料电池堆的突片2对准。尽管仅展示三个接合区域,但是阵列可以含有与许多突片2相对应的众多接合区域。连接器30可以被配置成通过提供各自在z方向上延伸并且在y方向上互相隔开的两行而与图1中的燃料电池堆的突片接合。每个阵列需要包括18个接合区域,从而接合于图1的燃料电池的突片中的每一个。

[0051] 通过使用一次性耦接到许多突片的连接器30,组装成本以及组装误差可以显著降低。相邻突片之间的短路风险也可以通过此类连接器30的提供来降低,因为可以由支撑区域31在每个突片之间提供绝缘。

[0052] 突片与连接器30的接合所需要的低插入力使得连接器30适合于在不损坏突片的情况下进行轻易的移除和再连接。连接器30可以在性质上易于模块化。PCB平面支撑区域31的使用使得连接器30能够以低成本来制作,而同时可与燃料电池系统的其他部件轻易集成。连接器组件30可以用于蚀刻或压制的燃料电池场板和分隔板。

[0053] 图4示出另一连接器40的y-z平面的正面视图,所述连接器40包括多个接合区域42a、42b、42c。每个接合区域42a、42b、42c包括各自都可通过突片2、25单独偏转的多个柔性导体44a、44b、44c、44d。与第一接合区域42a相关联的所述多个柔性导体44a、44b、44c、44d中的每一个通过间隙43(接合区域42a的孔的未覆盖部分)来与第一接合区域42a的其他柔性导体44a、44b、44c、44d相分离。

[0054] 本示例中的接合区域42a、42b、42c是矩形的。第一接合区域42a的柔性导体44a、44b、44c、44d中的每一个从第一接合区域42a的不同侧面延伸。以这种方式,在x方向上插入到第一接合区域42a中的突片将使至少一些并且优选地全部柔性导体44a、44b、44c、44d偏转远离支撑区域的y-z平面。

[0055] 图5示出另一连接器50的y-z平面的正面视图,所述连接器50包括多个接合区域52a、52b。图5中示出处于接合区域52a、52b下方的突片55的轮廓。每个接合区域52a、52b包

括具有共同连接点的多个柔性导体54a-54d。将参考接合区域52a中的第一个、通过示例方式来进一步详细论述这些特征。

[0056] 第一接合区域52a广义上是矩形的并且具有第一侧面59a、相对的第二侧面59b、在第一侧面59a与第二侧面59b之间延伸的第三侧面59c以及与第三侧面59c相对的第四侧面59d。第一接合区域52a包括第一柔性导体54a、第二柔性导体54b、第三柔性导体54c和第四柔性导体54d。柔性导体54a、54b、54c、54d可以被视为限定多个翼片，所述多个翼片各自延伸到接合区域52a中。

[0057] 柔性导体54a、54b、54c、54d通过外围柔性材料而彼此连接，所述外围柔性材料围绕第一接合区域52a的外围来延伸。所述柔性导体在广义上也是矩形的并且各自具有从第一接合区域52a的侧面59a、59b、59c、59d中的一个延伸的侧面。间隙53在相邻柔性导体54a、54b、54c、54d中的每一个之间延伸。

[0058] 第一柔性导体54a和第三柔性导体54c都从第一接合区域52a的第一侧面59a朝向相对的第二侧面59b延伸并且通过外围柔性材料的一部分来连接。

[0059] 第二柔性导体54b交错在第一柔性导体54a与第三柔性导体54c之间并且从第二侧面59b朝向第一接合区域52a的第一侧面59a延伸。第二柔性导体54b通过外围柔性材料的一部分连接到第一柔性导体54a。

[0060] 第四柔性导体54d从第三侧面59c朝向第一接合区域52a的第四侧面59d延伸。第四柔性导体54d通过外围柔性材料的相应部分连接到第二柔性导体54b和第三柔性导体54c。

[0061] 电气插座、引脚、叶片、插孔或插头56可以安装在支撑区域51上以便形成外部连接点。插座、引脚、叶片、插孔或插头可以电气地耦接到柔性导体54a、54b、54c、54d中的每一个。连接器50可以包括限流电阻器58，所述限流电阻器58各自电气地耦接在插座或插头与接合区域52a、52b的柔性导体之间。接合区域52a、52b中的每一个可以与单独的电阻器58相关联。根据保护需求，每个电阻器58可以具有相同的电阻值或不同的电阻值。电阻器58可以被配置成在建立连接时防止电流过载和/或降低燃料电池连接器与连接器50之间的静电排放风险，但仍允许监测电池的电压。电池电压监测电路也可以在连接器50的支撑区域51上原位提供，例如，位于以电气方式处于电阻器与外部连接点56之间的电路板上。

[0062] 图6示出图5的连接器的一部分和突片65的两个正交横截面图。突片65是双极板的边缘连接器，如图1中的燃料电池的突片2。图6a示出穿过突片65和连接器60的x-z平面的侧视图。图6b示出穿过突片65和连接器60的x-y平面的侧视图。

[0063] 连接器60包括支撑区域61和接合区域62。连接区域62由支撑区域61中的孔来限定。连接器60的第一柔性导体64a、第二柔性导体64b和第四柔性导体64d在图6a和图6b中也是可见的。第三柔性导体64c和第一柔性导体64a在图6a中具有共同外形。所有的柔性导体64a、64b、64d都在接合区域62的至少一部分的上从支撑区域61延伸。

[0064] 在图6a中，第一柔性导体64a和第二柔性导体64b可以在偏转的条件下被看到。第一柔性导体64a和第二柔性导体64b在z方向上从支撑区域61的相对边缘来延伸。

[0065] 在图6b中，第四柔性导体64d可以在偏转的条件下被看到。第四柔性导体64d在y方向上、在接合区域62的一部分上从支撑区域61的边缘来延伸。支撑区域61中相邻于支撑区域61的相对边缘的顶部表面(处于y-z平面中)提供可以抵靠突片65的锁闭区域70。锁闭区域70可以是被配置成与突片65进行电气接触以及机械接触的刚性导体。

[0066] 突片65具有与锁闭边缘72b相反的平坦边缘72a。锁闭边缘72b提供锁闭面部76，所述锁闭面部76可以抵靠支撑区域61的锁闭区域70。突片65相对于燃料电池堆而言具有近侧部分74a和远侧部分74b。突片65的远侧部分74b在y方向上具有比近侧部分74a的宽度w1更大的宽度w2，从而提供突片65的宽度的阶跃变化以便限定锁闭边缘72b。

[0067] 以下步骤发生在突片65和连接器60的接合期间。

[0068] 在x方向上将突片65插入穿过支撑区域61的孔，所述支撑区域61限定接合区域62。插入突片65，从而使得平坦边缘72a位于第三柔性导体64d的相邻处并且锁闭边缘72b位于接合区域62的刚性导体70的侧面的相邻处。插入的突片65使柔性导体64a、64b、64c、64d在x方向上移位并且偏转远离支撑区域61。

[0069] 然后将相对于突片65在y方向上推动连接器60，从而使得突片65的锁闭面部76面向锁闭区域70。第四柔性导体64d可以被配置来使突片65在y方向上偏向锁闭区域70。一旦锁闭面部76与锁闭区域70对准，锁闭区域70便会防止突片65在负x方向上移除。

[0070] 应了解，除非相反意图明显，否则除了在任何其他示例中示出的特征之外还可以提供相对于一个示例所描述的特征。

[0071] 形成具有印刷电路板的、在印刷电路板上形成或者并入在印刷电路板内的所描述连接器20、30、40、50、60会提供其他部件到连接器的轻易集成或通向其他部件的连接，并且使得能够使用现有的便利PCB制造技术。在PCB的平面中延伸到PCB中的孔阵列内的可偏转柔性导体的使用会允许轻易低力地将燃料电池堆的所有突片插入到孔阵列中，以便用于所有突片的快速连接。在燃料电池堆上的大量突片连接器(例如，超过300个)必须快速简易连接的情况下，上述情形是尤其有利的。

[0072] 其他实施方案意在处于所附权利要求书的范围内。

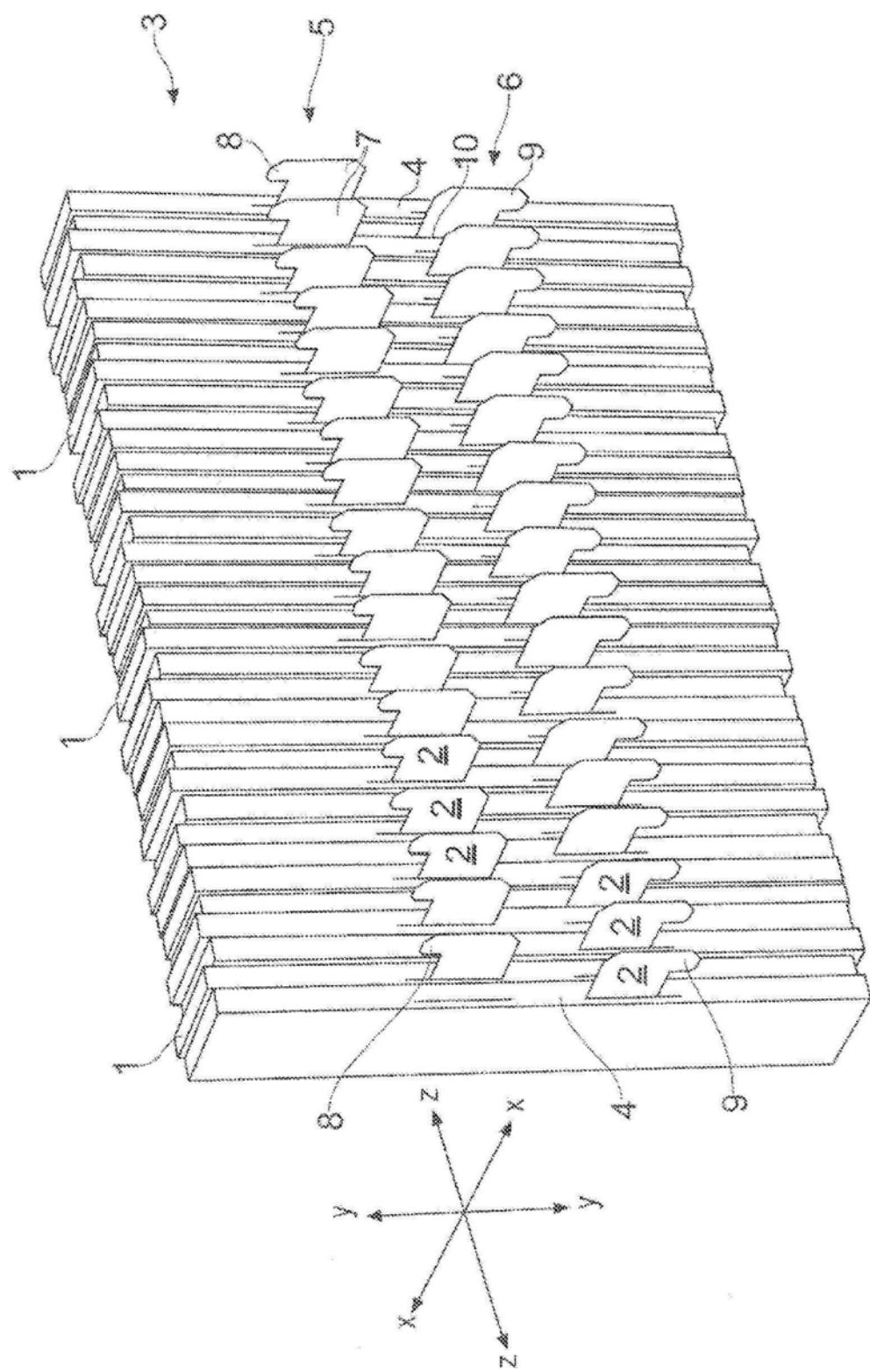


图1

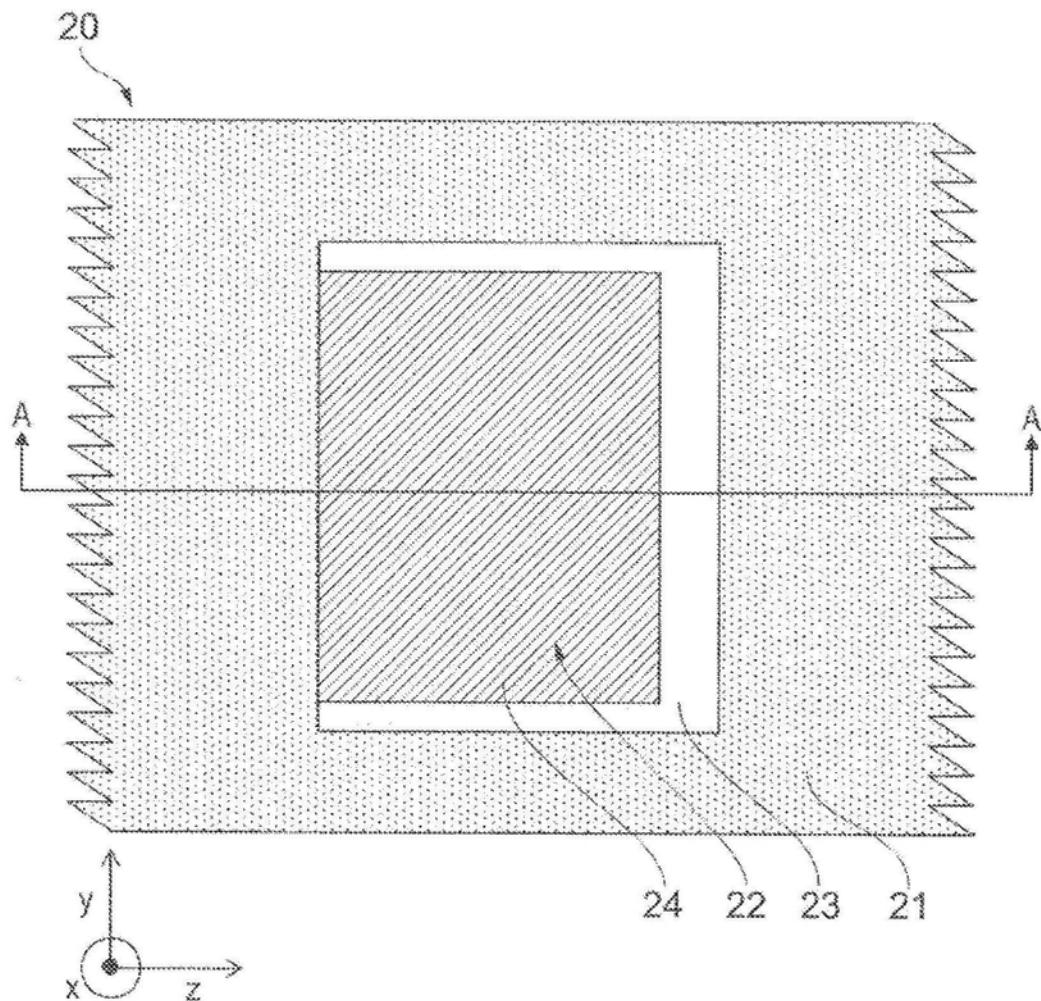


图2a

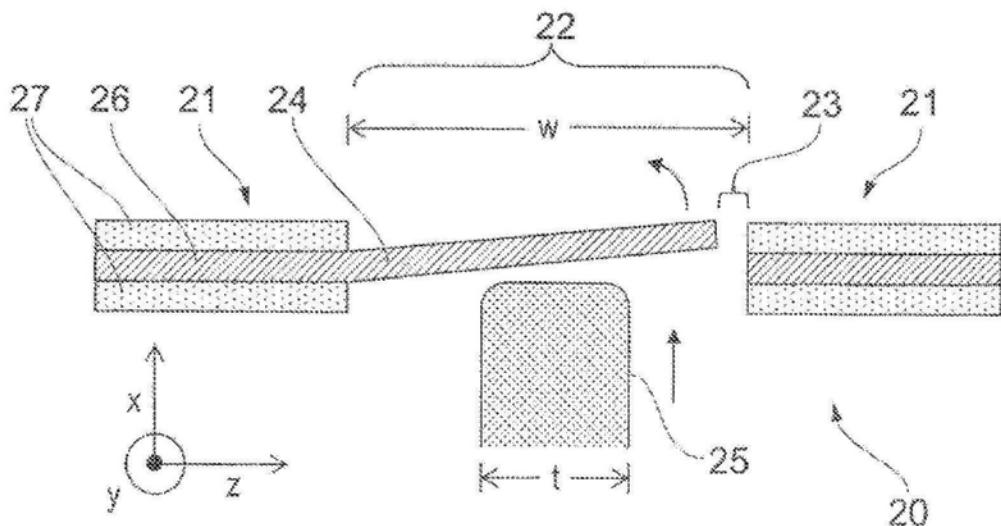


图2b

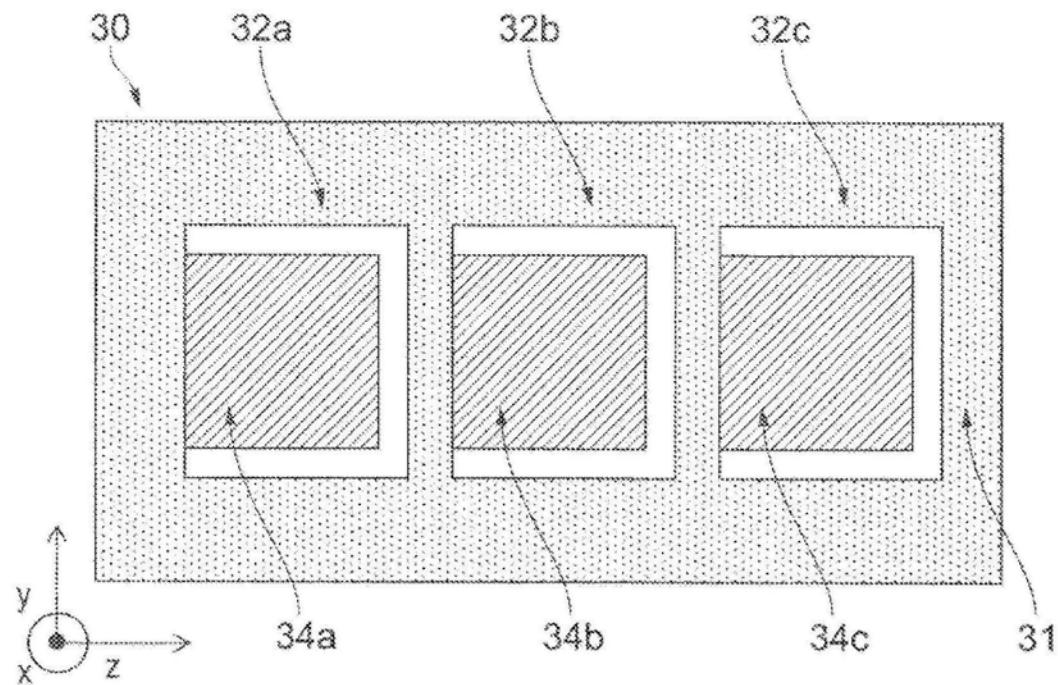


图3

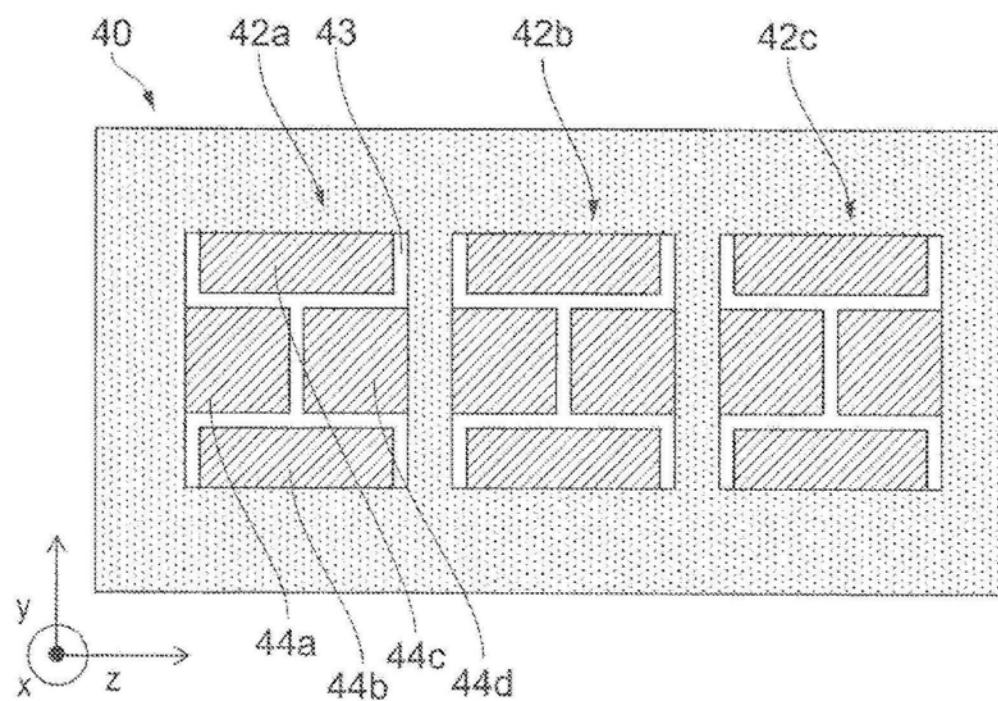


图4

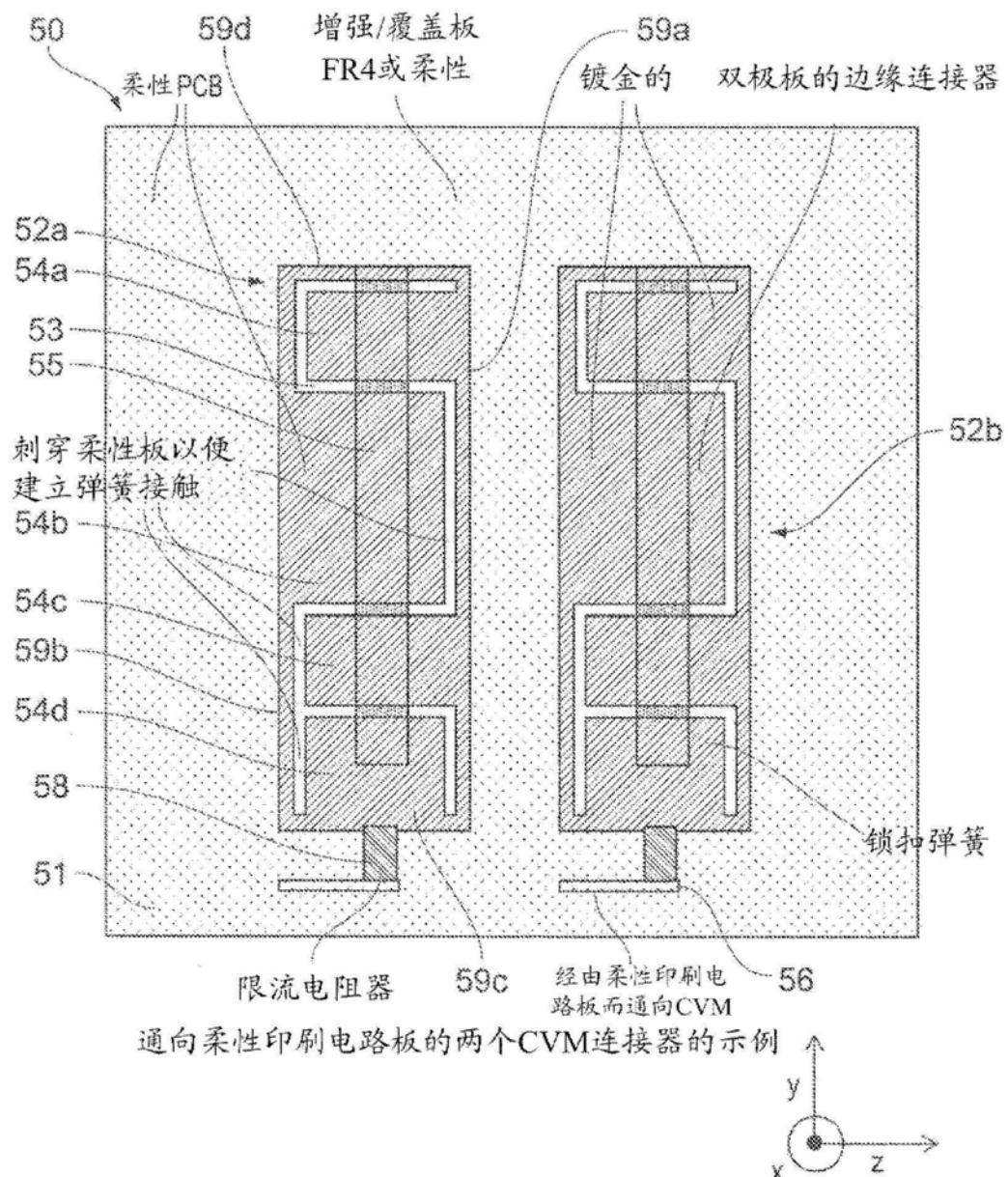


图5

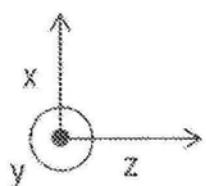
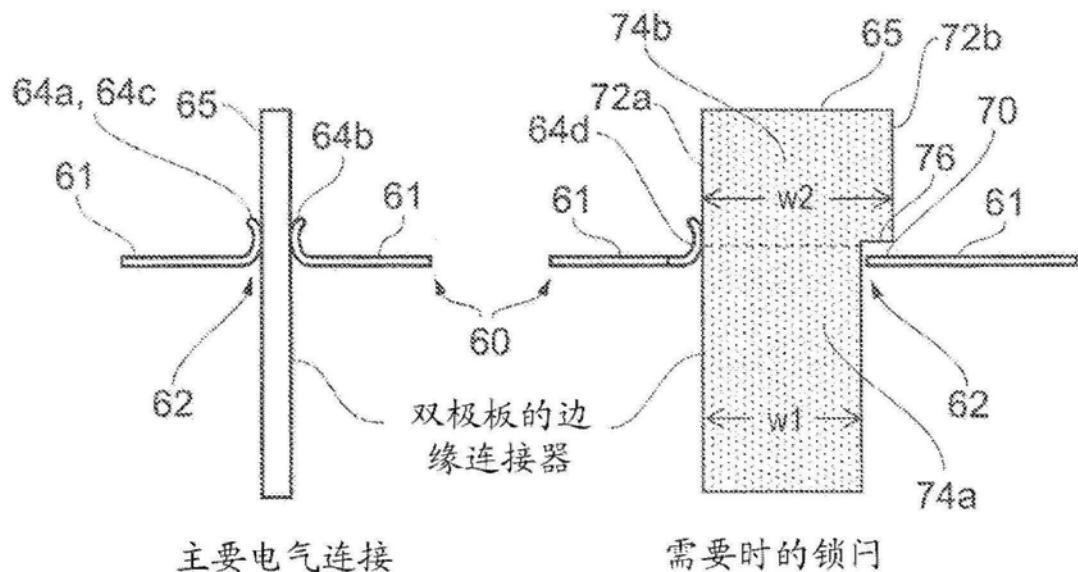


图 6a

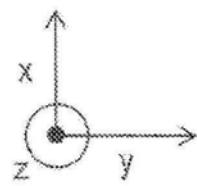


图 6b