



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104374485 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201410636167.7

(56)对比文件

(22)申请日 2014.11.05

CN 102116679 A, 2011.07.06,
CN 101324641 A, 2008.12.17,
CN 103245920 A, 2013.08.14,
CN 1664603 A, 2005.09.07,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104374485 A

审查员 王蕾

(43)申请公布日 2015.02.25

(73)专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 郭航 王政 叶芳 马重芳

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理
有限公司 11203

代理人 沈波

(51)Int.Cl.

G01K 7/02(2006.01)

H01M 8/04(2016.01)

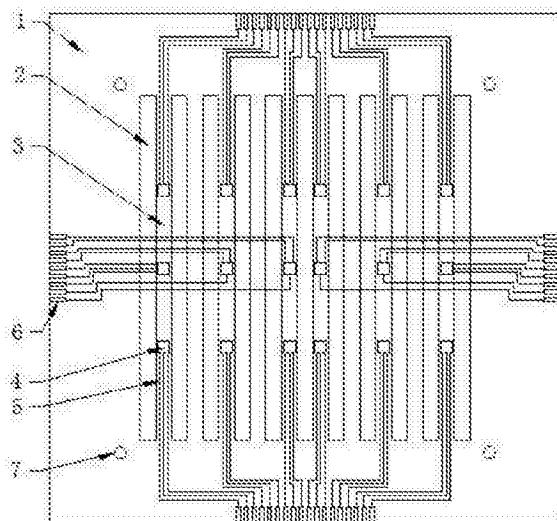
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量
插片

(57)摘要

燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片，是燃料电池内部热流密度和电流密度分布的测量装置，其是在导电基片两相邻漏缝之间的筋上布置有采用真空蒸发镀膜方法蒸镀的七层薄膜构成的热流密度-电流密度联测传感器，用于传递其电信号的引线也采用真空蒸发镀膜方法制作且延伸至导电基片的边缘，并在边缘处形成引脚，方便与外电路相连。本发明实现了对燃料电池内部热流密度和电流密度分布的同步在线测量；该装置可作为独立的构件安装于燃料电池内部，无需对燃料电池的结构进行特殊改造，结构简单，制作方便，使用范围广，可适配于平行流道、蛇形流道、交错形流道或其他流道形状的燃料电池流场板。



1.燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,包括导电基片(1)、漏缝(2)、筋(3)、热流密度-电流密度联测传感器(4)、引线(5)、定位孔(7);所述漏缝(2)、筋(3)设置在导电基片(1)上,筋(3)位于两相邻漏缝(2)之间,漏缝(2)和筋(3)的形状和尺寸分别与燃料电池流场板上流道和脊的形状和尺寸相同,漏缝(2)和筋(3)的位置分别与燃料电池流场板流道和脊相对应;其特征在于:所述热流密度-电流密度联测传感器(4)设置在筋(3)上;引线(5)的一端与热流密度-电流密度联测传感器(4)的接线引出端相接,另一端延伸至导电基片(1)的边缘并放大形成引脚(6);定位孔(7)对称、均匀设置在导电基片(1)四周,用以将导电基片(1)固定在燃料电池流场板上;燃料电池组装时,燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片布置在燃料电池流场板与膜电极中间,其设置有热流密度-电流密度联测传感器(4)的面朝向膜电极侧并与之紧密接触;

所述热流密度-电流密度联测传感器(4)为采用真空蒸发镀膜方法在筋(3)上蒸镀的七层薄膜:第一层为厚0.08-0.12μm的二氧化硅绝缘层(15),第二层为蒸镀在二氧化硅绝缘层(15)上厚为0.1-0.12μm的薄膜热流计铜镀层(16),第三层为蒸镀在二氧化硅绝缘层(15)上厚为0.1-0.12μm的薄膜热流计镍镀层(17);所述薄膜热流计铜镀层(16)和薄膜热流计镍镀层(17)的形状分别为相互平行的四边形,且首尾相互搭接,搭接处构成薄膜热电堆,其中包括薄膜热流计上结点(29)和薄膜热流计下结点(30),首端为薄膜热流计接线引出端(31);第四层为在所镀薄膜热流计铜镀层(16)和薄膜热流计镍镀层(17)上方蒸镀的厚为0.08-0.12μm的二氧化硅保护层(18),第五层为在薄膜热流计上结点(29)所对应的二氧化硅保护层(18)上方蒸镀一层厚为1.2-2.0μm的二氧化硅厚热阻层(19),第六层为在先前镀层基础上蒸镀的一层厚为1.5-2μm的电流密度测量铜镀层(20),第七层为在电流密度测量铜镀层(20)上方蒸镀的厚为0.1-0.12μm的电流密度测量金镀层(21);所述电流密度测量铜镀层(20)和电流密度测量金镀层(21)相互重叠,构成了电流密度测量金属镀层(32),首端为电流密度测量金属镀层接线引出端(33);

所述薄膜热流计接线引出端(31)和电流密度测量金属镀层接线引出端(33)均制作成圆形,且均布置于二氧化硅绝缘层(15)的同一侧。

2.根据权利要求1所述的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,其特征在于:所述导电基片(1)的形状能制作成方形、圆形、多边形、梯形或三角形。

3.根据权利要求1所述的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,其特征在于:所述导电基片(1)上漏缝(2)的形状为蛇形漏缝、平行漏缝、孔状漏缝或交错型漏缝。

4.根据权利要求1所述的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,其特征在于:所述热流密度-电流密度联测传感器(4)中由铜和镍组成的薄膜热流计金属镀层材料还能够选用钨和镍、铜和钴、钼和镍、锑和钴替代,或采用铜和康铜的金属混合物材料替代。

5.根据权利要求1所述的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,其特征在于:所述热流密度-电流密度联测传感器(4)中薄膜热流计铜镀层(16)和薄膜热流计镍镀层(17)的形状是根据掩膜的形状而设定的,其形状为长条形、弧形或菱形,相互搭接后的形状为锯齿形、弧形、波浪形或Z字形。

6.根据权利要求1所述的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,其特征在于:所述二氧化硅厚热阻层(19)还能位于薄膜热流计下结点(30)的上方。

7.根据权利要求1所述的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,其特征在

于:所述薄膜热流计中至少包括一对薄膜热流计上结点(29)、薄膜热流计下结点(30)。

8.根据权利要求1所述的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,其特征在于:所述热流密度-电流密度联测传感器(4)中电流密度测量铜镀层(20)和电流密度测量金镀层(21)的形状是根据掩膜的形状而设定的,其形状为矩形、椭圆形、圆形、三角形或梯形。

9.根据权利要求1所述的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,其特征在于:所述薄膜热流计接线引出端(31)和电流密度测量金属镀层接线引出端(33)能分别相对的布置在二氧化硅绝缘层(15)的两侧,其形状还能制作成椭圆形、矩形、梯形或三角形。

10.根据权利要求1所述的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片,其特征在于:引线(5)的宽度为0.1-0.2mm,在导电基片(1)的边缘处进行放大,形成引脚(6);

引线(5)是采用真空蒸发镀膜方法蒸镀的四层薄膜构成:第一层为厚0.08-0.12μm的引线二氧化硅绝缘层(34),第二层为厚0.1-0.12μm的引线铜镀层(35),第三层为厚0.1-0.12μm的引线金镀层(36),最上一层为厚0.05-0.1μm的引线二氧化硅保护层(37);其中,在接线引脚(6)处不蒸镀引线二氧化硅保护层(37)。

燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片

技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片，属于燃料电池检测技术领域。

背景技术

[0002] 燃料电池是氢能利用的一种先进技术，其性能受到各种因素的影响，如燃料电池运行工况的选择，结构的设计，内部参数控制等等，因此如何有效的提高燃料电池的性能受到越来越多研究人员的关注。

[0003] 燃料电池内部的热量传递，影响到其内部热流密度的分布，而热流密度分布对于膜电极上的电化学反应及电池内部的传热传质均有重要的影响；膜电极上电化学反应的快慢又会影响到燃料电池内局部电流密度分布的均匀性，同时，电流密度分布的均匀性还能够反映出燃料电池内部接触电阻、凝结水的变化情况；因此得到燃料电池内部热流密度和电流密度的分布对于确定燃料电池的最佳运行工况和优化结构设计有重要的指导意义。

[0004] 由于燃料电池的结构紧凑，要想测得其内部热流密度和电流密度的分布具有一定的难度，往往需要对燃料电池的结构进行特殊改造，以植入传感器进行测量，同时大多以单一参数测量研究为多，比如电流密度的测量方法主要有子电池法、局部膜电极法、磁环组法等，这些方法大多需要对燃料电池的极板或流场板进行特殊的加工改造或将膜电极组件进行分割，不仅加工难度大、工艺复杂、制作成本高，而且也对燃料电池性能的稳定造成一定的影响，同时，其对燃料电池加工改造仅适用于电流密度的测量，若测量热流密度还需对燃料电池进一步改造或另外制作燃料电池。

[0005] 本发明的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片，将热流密度-电流密度联测传感器布置在导电基片上，构成热流密度-电流密度分布测量插片，实现了对燃料电池内部热流密度和电流密度分布的同步测量；该装置独立于燃料电池，无需对燃料电池的结构进行特殊改造，结构简单，制作方便。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种能够同步在线测量燃料电池内部热流密度和电流密度分布的测量装置，该装置独立于燃料电池，无需对燃料电池流场板或极板等其它构件进行特殊改造，减少燃料电池的拆装次数，植入燃料电池内，不会影响燃料电池的整体结构，保证了燃料电池性能的稳定。

[0007] 为实现上述技术目的，本发明的技术方案如下：燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片，包括导电基片1、漏缝2、筋3、热流密度-电流密度联测传感器4、引线5、定位孔7；所述漏缝2、筋3设置在导电基片1上，筋3位于两相邻漏缝2之间，漏缝2和筋3的形状和尺寸分别与燃料电池流场板上流道和脊的形状和尺寸相同，漏缝2和筋3的位置分别与燃料电池流场板流道和脊相对应；所述热流密度-电流密度联测传感器4设置在筋3上；引线5的一端与热流密度-电流密度联测传感器4的接线引出端相接，另一端延伸至导电基片1的边

缘并放大形成引脚6;定位孔7对称、均匀设置在导电基片1四周,用以将导电基片1固定在燃料电池流场板上;燃料电池组装时,燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片布置在燃料电池流场板与膜电极中间,其设置有热流密度-电流密度联测传感器4的面朝向膜电极侧并与之紧密接触。

[0008] 所述热流密度-电流密度联测传感器4为采用真空蒸发镀膜方法在筋3上蒸镀的七层薄膜:第一层为厚0.08-0.12μm的二氧化硅绝缘层15,第二层为蒸镀在二氧化硅绝缘层15上厚为0.1-0.12μm的薄膜热流计铜镀层16,第三层为蒸镀在二氧化硅绝缘层15上厚为0.1-0.12μm的薄膜热流计镍镀层17;所述薄膜热流计铜镀层16和薄膜热流计镍镀层17的形状分别为相互平行的四边形,且首尾相互搭接,搭接处构成薄膜热电堆,其中包括薄膜热流计上结点29和薄膜热流计下结点30,首端为薄膜热流计接线引出端31;第四层为在所镀薄膜热流计铜镀层16和薄膜热流计镍镀层17上方蒸镀的厚为0.08-0.12μm的二氧化硅保护层18,第五层为在薄膜热流计上结点29所对应的二氧化硅镀层上方蒸镀一层厚为1.2-2.0μm的二氧化硅厚热阻层19,第六层为在先前镀层基础上蒸镀的一层厚为1.5-2μm的电流密度测量铜镀层20,第七层为在电流密度测量铜镀层20上方蒸镀的厚为0.1-0.12μm的电流密度测量金镀层21;所述电流密度测量铜镀层20和电流密度测量金镀层21相互重叠,构成了电流密度测量金属镀层32,首端为电流密度测量金属镀层接线引出端33。

[0009] 所述薄膜热流计接线引出端31和电流密度测量金属镀层接线引出端33均制作成圆形,且均布置于二氧化硅绝缘层15的同一侧。

[0010] 所述导电基片1的形状可制作成方形、圆形、多边形、梯形、三角形、不规则图形。

[0011] 所述导电基片1上漏缝2的形状可为蛇形漏缝、平行漏缝、孔状漏缝、交错型漏缝。

[0012] 所述热流密度-电流密度联测传感器4中由铜和镍组成的薄膜热流计金属镀层材料还可以选用钨和镍、铜和钴、钼和镍、锑和钴替代,也可采用金属混合物材料如铜和康铜替代。

[0013] 所述热流密度-电流密度联测传感器4中薄膜热流计铜镀层16和薄膜热流计镍镀层17的形状是根据掩膜的形状而设定的,其形状还可以为长条形、弧形、菱形,相互搭接后的形状可为锯齿形、弧形、波浪形、Z字形。

[0014] 所述二氧化硅厚热阻层19还可位于薄膜热流计下结点30的上方。

[0015] 所述薄膜热流计中至少包括一对薄膜热流计上结点29、薄膜热流计下结点30。

[0016] 所述热流密度-电流密度联测传感器4中电流密度测量铜镀层20和电流密度测量金镀层21的形状是根据掩膜的形状而设定的,其形状可为矩形、椭圆形、圆形、三角形、梯形、不规则图形。

[0017] 所述薄膜热流计接线引出端31和电流密度测量金属镀层接线引出端33可分别相对的布置在二氧化硅绝缘层15的两侧,其形状还可制作成椭圆形、矩形、梯形、三角形。

[0018] 引线5的宽度为0.1-0.2mm,在导电基片1的边缘处进行放大,形成引脚6。

[0019] 引线5是采用真空蒸发镀膜方法蒸镀的四层薄膜构成:第一层为厚0.08-0.12μm的引线二氧化硅绝缘层34,第二层为厚0.1-0.12μm的引线铜镀层35,第三层为厚0.1-0.12μm的引线金镀层36,最上一层为厚0.05-0.1μm的引线二氧化硅保护层37;其中,在接线引脚6处不蒸镀引线二氧化硅保护层37。

[0020] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果。

[0021] 本发明将热流密度-电流密度联测传感器布置于导电基片上，构成燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片，其可作为独立的构件安装于燃料电池内部，不会影响燃料电池的反应物向膜电极的扩散，在燃料电池运行时，能同步测量出燃料电池内部热流密度和电流密度的分布；该装置结构简单，制作方便，独立于被测燃料电池，不需要对燃料电池的结构进行特殊改造，简化了燃料电池内部热流密度和电流密度分布测量的步骤，同时该装置可适配于平行流道、蛇形流道、交错形流道或其他流道形状的燃料电池流场板。

附图说明

[0022] 图1为燃料电池内部热流密度-电流密度分布平行漏缝测量插片主观示意图；

[0023] 图2为燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片上单个热流密度-电流密度联测传感器的主观示意图；

[0024] 图3为燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片上单个热流密度-电流密度联测传感器的制作流程图；

[0025] 图4为燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片上热流密度-电流密度联测传感器引线的截面主观示意图；

[0026] 图5为燃料电池内部热流密度-电流密度分布交错漏缝测量插片主观示意图；

[0027] 图6为燃料电池内部热流密度-电流密度分布蛇形单漏缝测量插片主观示意图；

[0028] 图7为燃料电池内部热流密度-电流密度分布蛇形双漏缝测量插片主观示意图；

[0029] 图中，1、导电基片，2、漏缝，3、筋，4、热流密度-电流密度联测传感器，5、引线，6、引脚，7、定位孔；

[0030] 8-14为热流密度-电流密度联测传感器各镀层掩膜：8、二氧化硅绝缘层掩膜，9、薄膜热流计铜镀层掩膜，10、薄膜热流计镍镀层掩膜，11、二氧化硅保护层掩膜，12、二氧化硅厚热阻层掩膜，13、电流密度测量铜镀层掩膜，14、电流密度测量金镀层掩膜；

[0031] 15-21为根据掩膜蒸镀的热流密度-电流密度联测传感器各个镀层：15、二氧化硅绝缘层，16、薄膜热流计铜镀层，17、薄膜热流计镍镀层，18、二氧化硅保护层，19、二氧化硅厚热阻层，20、电流密度测量铜镀层，21、电流密度测量金镀层；

[0032] 22-28为热流密度-电流密度联测传感器的制作过程：22、步骤一，23、步骤二，24、步骤三，25、步骤四，26、步骤五，27、步骤六，28、步骤七；

[0033] 29、薄膜热流计上结点，30、薄膜热流计下结点，31、薄膜热流计接线引出端，32、电流密度测量金属镀层，33、电流密度测量金属镀层接线引出端；

[0034] 34、引线二氧化硅绝缘层，35、引线铜镀层，36、引线金镀层，37、引线二氧化硅保护层。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0036] 参照图1所示，本发明的燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片，包括导电基片1、漏缝2、筋3、热流密度-电流密度联测传感器4、引线5、引脚6、定位孔7；漏缝2和筋3设置在导电基片1上，其与被测燃料电池流场板上的流道和脊在形状和尺寸上相同，位置相对应，在筋3上布置有热流密度-电流密度联测传感器4；引线5一端与热流密度-电流密度

联测传感器4相连,另一端延伸至导电基片1的边缘,用于传递热流密度-电流密度联测传感器4产生的电信号;引脚6布置在导电基片1的边缘并与引线5相连;在导电基片的四周布置有定位孔7,方便该热流密度-电流密度分布测量插片与燃料电池流场板的定位和固定。为与被测燃料电池的形状相匹配,导电基片1的形状可制作成方形、圆形、多边形、梯形、三角形等。测量时将该测量插片植入燃料电池流场板和膜电极组件之间,通过定位孔7将其固定在燃料电池流场板上,布置有热流密度-电流密度联测传感器4的面朝向燃料电池膜电极组件方向,并与膜电极组件紧密接触,漏缝2与燃料电池流场板上的流道相对应,筋3与燃料电池流场板上的脊相对应,以使测量插片的植入不影响反应物向膜电极方向的扩散。同时,布置在测量插片上的热流密度-电流密度联测传感器4对燃料电池内部的热流密度和电流密度进行测量,产生的电信号通过引线5传递至引脚6,数据采集设备的数据输入端与引脚6相连即可采集到测量插片输出的电信号,并计算分析出燃料电池内部热流密度和电流密度的分布。

[0037] 参照图2所示,本发明所述的热流密度-电流密度联测传感器4是采用真空蒸发镀膜方法在导电基片1的筋3上蒸镀的七层薄膜构成:第一层为厚0.08-0.12μm的二氧化硅绝缘层15,第二层为蒸镀在二氧化硅绝缘层15上厚为0.1-0.12μm的薄膜热流计铜镀层16,第三层为蒸镀在二氧化硅绝缘层15上厚为0.1-0.12μm的薄膜热流计镍镀层17,第四层为在所镀薄膜热流计铜镀层16和薄膜热流计镍镀层17上方蒸镀的厚为0.08-0.12μm的二氧化硅保护层18,第五层为在薄膜热流计上结点29所对应的二氧化硅镀层上方蒸镀一层厚为1.2-2.0μm的二氧化硅厚热阻层19,第六层为在先前镀层基础上蒸镀的一层厚为1.5-2μm的电流密度测量铜镀层20,第七层为在电流密度测量铜镀层20上方蒸镀的厚为0.1-0.12μm的电流密度测量金镀层21;由于铜和金均为热的良导体,导热系数很高,加之蒸镀的电流密度测量铜镀层和电流密度测量金镀层都很薄,因此蒸镀在薄膜热流计上层的电流密度测量金属镀层对薄膜热流计的干扰可以忽略。

[0038] 薄膜热流计铜镀层16、薄膜热流计镍镀层17、二氧化硅保护层18和二氧化硅厚热阻层19构成了完整的薄膜热流计,以实现热流密度的测量,其原理为:由铜镀层和镍镀层首尾相互搭接构成热电堆,其搭接处构成薄膜热流计上结点和薄膜热流计下结点。由于薄膜热流计上结点和薄膜热流计下结点上的二氧化硅镀层厚度不同,从而使热电堆产生温差电势,其与上结点和下结点上二氧化硅镀层的厚度差相关,而热流密度与温差、二氧化硅热阻层厚度差及导热系数相关,由于二氧化硅导热系数已知,故可计算出热流密度的大小。

[0039] 图3为单个热流密度-电流密度联测传感器的制作流程图:8-14为热流密度-电流密度联测传感器各镀层掩膜,15-21为根据掩膜蒸镀的热流密度-电流密度联测传感器各个镀层,22-28为热流密度-电流密度联测传感器的制作过程。首先,根据二氧化硅绝缘层掩膜8在导电基片1的筋3上蒸镀一层二氧化硅绝缘层15,作为传感器的绝缘衬底,从而完成步骤一22;步骤二23为根据薄膜热流计铜镀层掩膜9在二氧化硅绝缘层15上蒸镀一层薄膜热流计铜镀层16,同样,步骤三24为根据薄膜热流计镍镀层掩膜10蒸镀一层薄膜热流计镍镀层17,薄膜热流计铜镀层16和薄膜热流计镍镀层17构成薄膜热流计热电堆;步骤四25为在薄膜热流计铜镀层16和薄膜热流计镍镀层17的上方根据二氧化硅保护层掩膜11蒸镀一层二氧化硅保护层18,其即作为保护层以防止薄膜热流计产生的电信号受到电流密度测量金属镀层电信号的影响,又作为薄膜热流计的薄热阻层;步骤五26为在薄膜热流计上结点29所

对应的二氧化硅镀层上方根据二氧化硅厚热阻层掩膜12蒸镀一层二氧化硅厚热阻层19；其中，薄膜热流计铜镀层16、薄膜热流计镍镀层17、二氧化硅保护层18和二氧化硅厚热阻层19构成了薄膜热流计实现了热流密度的测量；步骤六27为在先前镀层的基础上根据电流密度测量铜镀层掩膜13蒸镀一层电流密度测量铜镀层20，步骤七28为在电流密度测量铜镀层20上方根据电流密度测量金镀层掩膜14蒸镀一层电流密度测量金镀层21，电流密度测量铜镀层(20)和电流密度测量金镀层(21)相互重叠，构成了电流密度测量金属镀层(32)，实现了电流密度的测量；由此，构成了完整的热流密度-电流密度联测传感器，外接测量电路和数据采集设备即可实现对燃料电池内部热流密度和电流密度的同步测量。

[0040] 其中，步骤二23和步骤三24完成的薄膜热流计铜镀层16和薄膜热流计镍镀层17的形状分别为相互平行的四边形，首尾相互搭接，搭接处构成了薄膜热电堆，其中至少包括一对薄膜热流计上结点29、薄膜热流计下结点30；薄膜热流计铜镀层16和薄膜热流计镍镀层17的形状是根据掩膜的形状而设定的，其形状还可以为长条形、弧形、菱形等，搭接后形状可为锯齿形、弧形、波浪形、Z字形等其它形状；薄膜热流计金属镀层的材料还可为钨和镍、铜和钴、钼和镍、锑和钴等替代，也可采用金属混合物材料如铜和康铜替代；二氧化硅厚热阻层19的位置还可位于薄膜热流计下结点30的上方。步骤六27和步骤七28所完成的电流密度测量铜镀层20和电流密度测量金镀层21的形状也是根据掩膜的形状而设定的，其形状不仅可为如图3所示的矩形，还可为椭圆形、圆形、三角形、梯形、不规则图形等其它形状。

[0041] 薄膜热流计的首端为薄膜热流计接线引出端31，电流密度测量金属镀层的首端为电流密度测量金属镀层接线引出端33，其作用为方便与引线5相连，进行电信号的传导。薄膜热流计接线引出端31和电流密度测量金属镀层接线引出端33的形状不仅可为图3所示的形状，还可制作成椭圆形、矩形、梯形、三角形等其它形状，其位置可均布置在二氧化硅绝缘层15的同一侧，也可相对的布置在二氧化硅绝缘层15的两侧，即当薄膜热流计接线引出端31位于二氧化硅绝缘层15的上侧时，电流密度测量金属镀层接线引出端33布置在与薄膜热流计接线引出端31相对的二氧化硅绝缘层15的另一侧，以方便传感器引线5在导电基片上的布置。

[0042] 参照图4所示，引线5的宽度为0.1-0.2mm，在导电基片1的边缘处进行放大，形成接线引脚6，以方便与外接测量电路及设备进行连接。该引线是采用真空蒸发镀膜方法蒸镀的四层薄膜构成：第一层为厚0.08-0.12μm的引线二氧化硅绝缘层34，第二层为厚0.1-0.12μm的引线铜镀层35，第三层为厚0.1-0.12μm的引线金镀层36，最上一层为厚0.05-0.1μm的引线二氧化硅保护层37；其中，在接线引脚6处不蒸镀引线二氧化硅保护层37。

[0043] 图5为燃料电池内部热流密度-电流密度分布交错漏缝测量插片主观示意图，其导电基片1上的漏缝2和筋3与交错型流道流场板上的流道和脊相互对应，两相邻漏缝2之间的筋3上布置有热流密度-电流密度联测传感器4，引线5的一端与热流密度-电流密度联测传感器4的接线引出端相接，另一端延伸至导电基片1的外边缘并放大形成引脚6，用于热流密度-电流密度联测传感器4电信号的传递。

[0044] 图6为燃料电池内部热流密度-电流密度分布蛇形单漏缝测量插片主观示意图，其导电基片1上的漏缝2和筋3与蛇形单通道流场板上的流道和脊相互对应，两相邻漏缝2之间的筋3上布置有热流密度-电流密度联测传感器4，引线5的一端与热流密度-电流密度联测传感器4的接线引出端相接，另一端延伸至导电基片1的外边缘并放大形成引脚6，用于热流

密度-电流密度联测传感器4电信号的传递。

[0045] 图7为燃料电池内部热流密度-电流密度分布蛇形双漏缝测量插片主观示意图，其导电基片1上的漏缝2和筋3与蛇形双通道流场板上的流道和脊相互对应，两相邻漏缝2之间的筋3上布置有热流密度-电流密度联测传感器4，引线5的一端与热流密度-电流密度联测传感器4的接线引出端相接，另一端延伸至导电基片1的外边缘并放大形成引脚6，用于热流密度-电流密度联测传感器4电信号的传递。

[0046] 采用本发明燃料电池内部热流密度-电流密度分布测量插片，能够实现在燃料电池运行时同步测量燃料电池内部热流密度和电流密度的分布，该装置与被测燃料电池独立，不破坏燃料电池内部流场结构，无需对燃料电池流场板或极板等构件进行特殊改造，简化了燃料电池内部热流密度和电流密度分布测量的步骤。

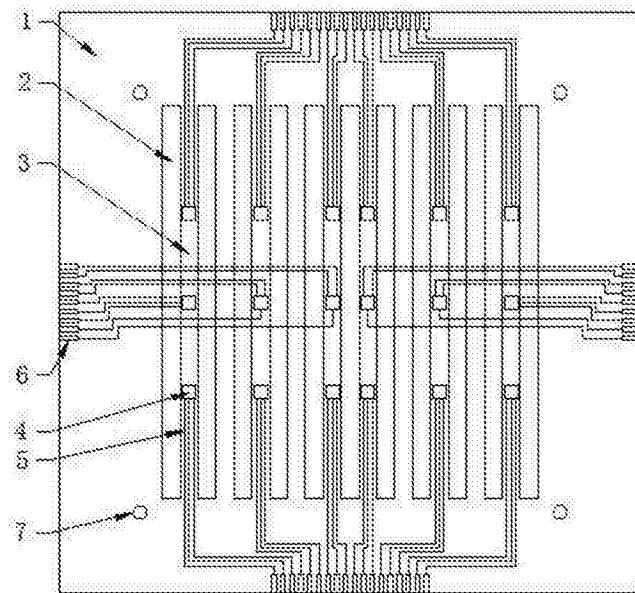


图1

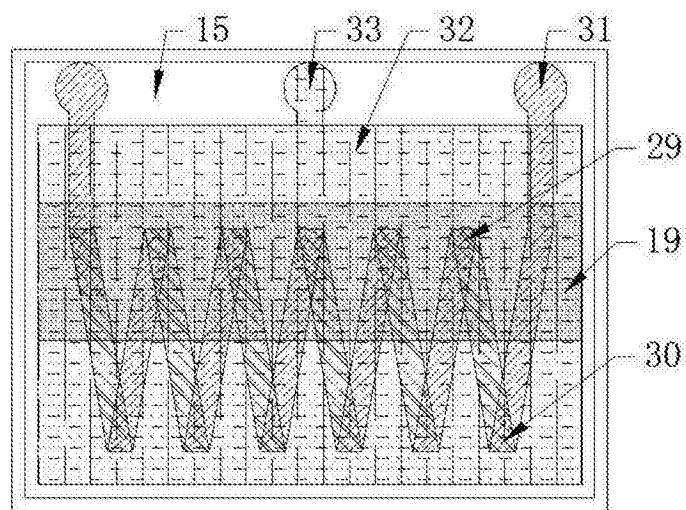


图2

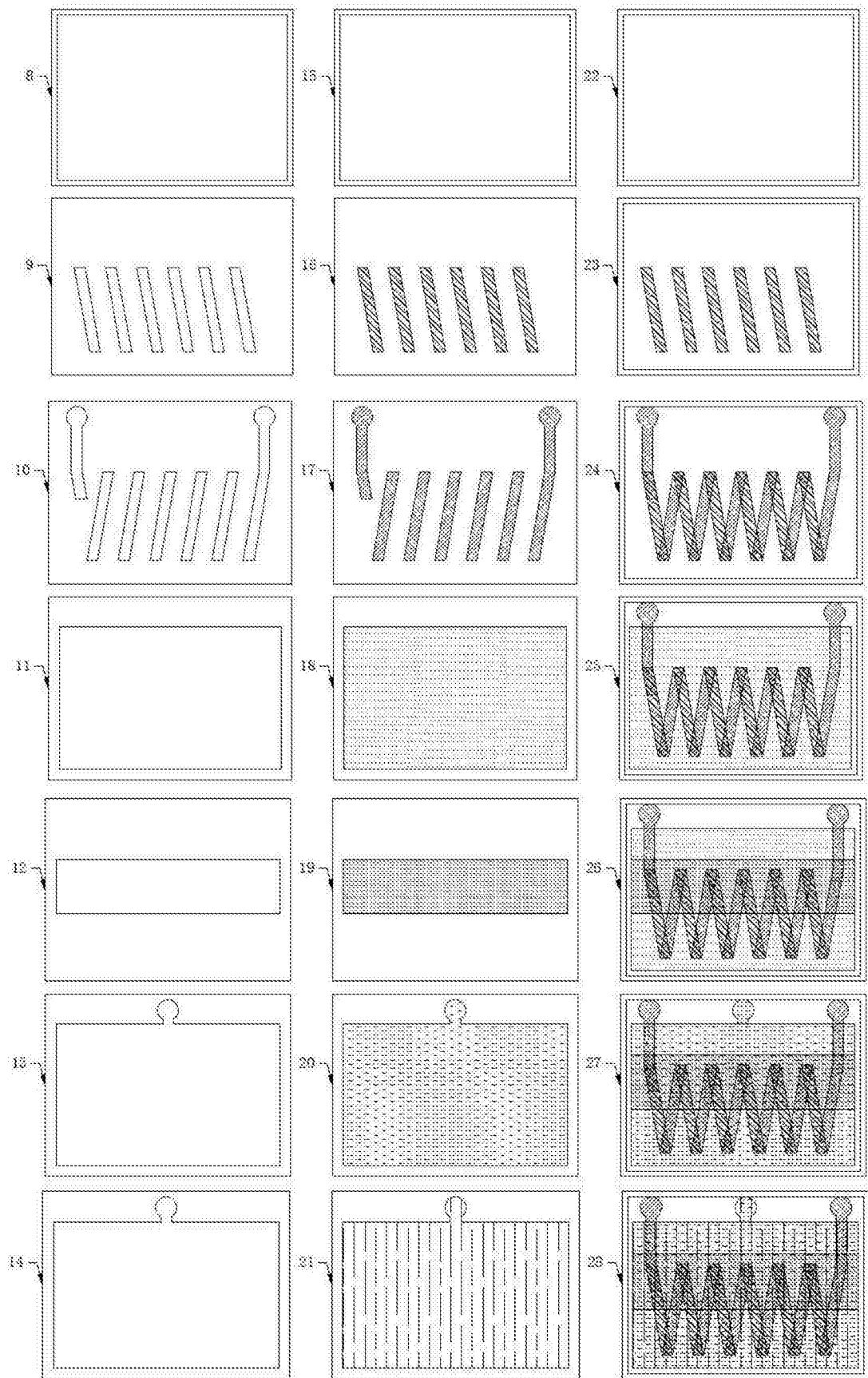


图3

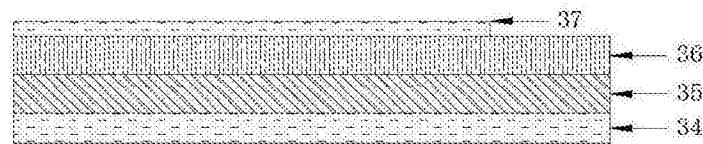


图4

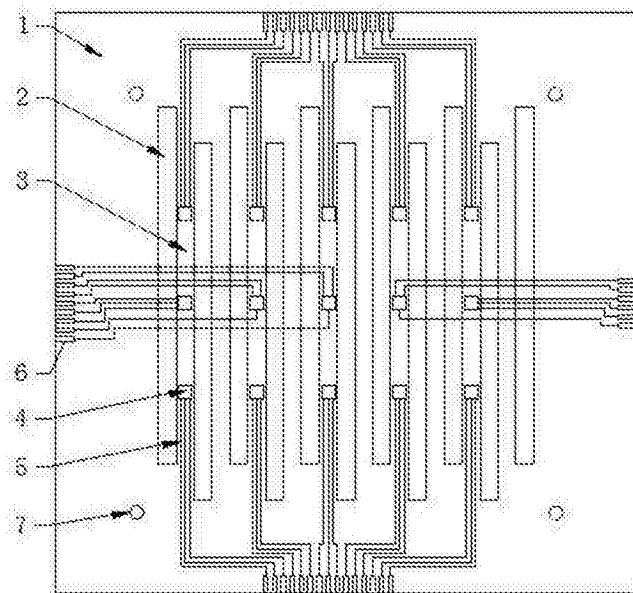


图5

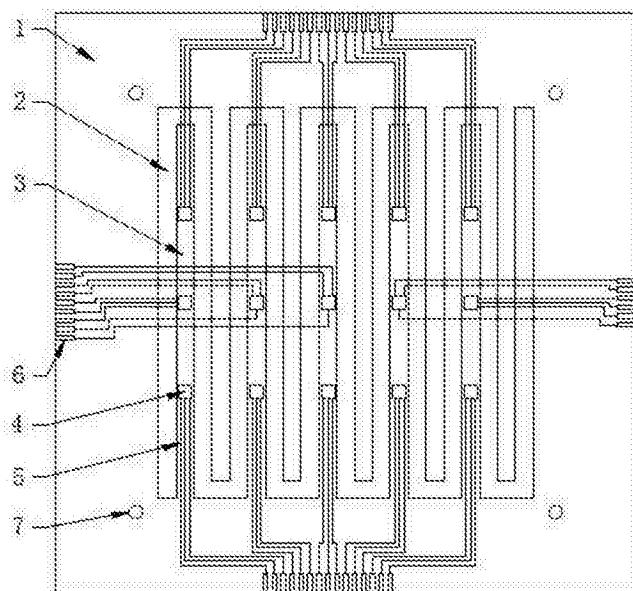


图6

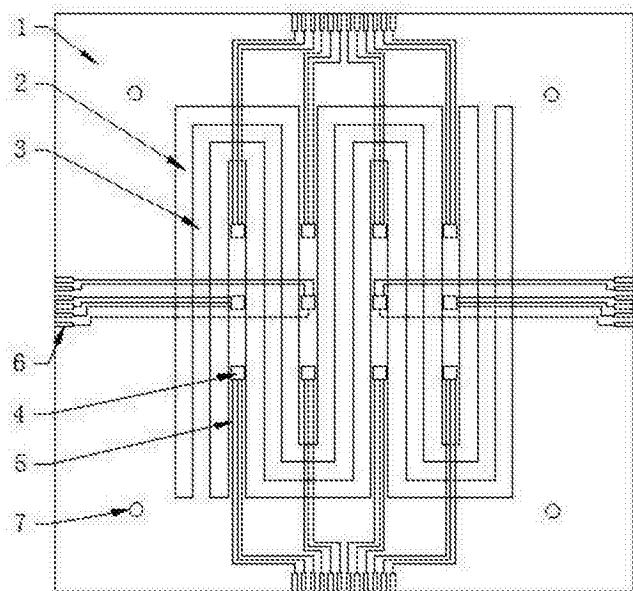


图7