



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208873821 U

(45)授权公告日 2019.05.17

(21)申请号 201821416619.0

(22)申请日 2018.08.30

(73)专利权人 北京新研创能科技有限公司
地址 100101 北京市大兴区经济技术开发
区永昌中路甲6号院1号楼3层301

(72)发明人 张旭 齐志刚

(74)专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357

代理人 刘洪勋

(51) Int. Cl.

H01M 8/026(2016.01)

H01M 8/0265(2016.01)

H01M 4/86(2006.01)

H01M 8/0267(2016.01)

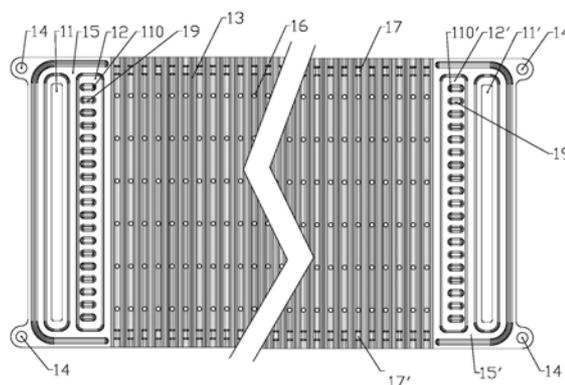
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种空冷型燃料电池双极板

(57)摘要

本实用新型公开了一种空冷型燃料电池双极板,包括阳极板板体和阴极板板体,所述阳极板板体上具有多个冲压形成的并行设置的第一流道,所述阴极板板体上具有多个冲压形成的并行设置的第二流道,所述第一流道和所述第二流道位于由所述阳极板板体和所述阴极板板体对接后形成的双极板的不同侧,所述第二流道与所述第一流道交叉布置,所述第二流道呈阶梯状,所述阴极板板体上开设有多个额外反应孔,增加膜电极与空气直接接触的反应面积,且使空气在反应孔附近产生湍流,提升燃料电池的性能寿命和高温环境温度适应性。



1. 一种空冷型燃料电池双极板,包括阳极板板体和阴极板板体,所述阳极板板体上具有多个冲压形成的并行设置的第一流道,所述阴极板板体上具有多个冲压形成的并行设置的第二流道,所述第一流道和所述第二流道位于由所述阳极板板体和所述阴极板板体对接后形成的双极板的不同侧,其特征在于,所述第二流道与所述第一流道交叉布置,所述第二流道呈阶梯状,所述阴极板板体上开设有多个额外反应孔。

2. 根据权利要求1所述的空冷型燃料电池双极板,其特征在于,所述第一流道和所述第二流道垂直布置。

3. 根据权利要求1所述的空冷型燃料电池双极板,其特征在于,所述呈阶梯状的第二流道至少有2个阶梯。

4. 根据权利要求1所述的空冷型燃料电池双极板,其特征在于,所述在阴极板板体上开设的多个额外反应孔位于冷却空气区与膜电极接触的第二流道凸台上。

5. 根据权利要求1所述的空冷型燃料电池双极板,其特征在于,所述阳极板板体上设有第一密封槽和第二密封槽,所述第一密封槽和所述第二密封槽连通且构成一个闭合环形槽,所述第一密封槽和所述第二密封槽均与所述第一流道平行,所述第一密封槽和所述第二密封槽分别位于所述阳极板板体的两侧边缘处;

每个所述第二流道的两端且位于所述第二流道的上部分别设有第一压边和第二压边,所述第一压边和所述第二压边均与相邻所述第二流道凸台的上部连接,所述第一压边位于所述第一密封槽的正上方,所述第二压边位于所述第二密封槽的正上方,或者

每个所述第二流道凸台的两端均设有第一凹槽和第二凹槽,多个所述第一凹槽上方有第一硬质薄片,多个所述第二凹槽上方有第二硬质薄片,所述第一硬质薄片和所述第二硬质薄片的宽度分别与所述第一密封槽和所述第二密封槽的宽度相匹配。

6. 根据权利要求1所述的空冷型燃料电池双极板,其特征在于,在所述阳极板板体的第一流道方向上且位于所述阳极板板体的两端分别设有第一进气口支撑和第一出气口支撑,所述第一进气口支撑和所述第一出气口支撑上分别设有多个第一进气口凹槽和第一出气口凹槽。

7. 根据权利要求6所述的空冷型燃料电池双极板,其特征在于,位于所述阴极板板体的两端分别设有第二进气口支撑和第二出气口支撑,所述第二进气口支撑上交叉间隔布置有多个第二进气口凹槽和第二进气口凸起,所述第二出气口支撑上交叉间隔布置有多个第二出气口凹槽和第二出气口凸起,且所述第二进气口凹槽、所述第二出气口凹槽、所述第二进气口凸起和所述第二出气口凸起的形状为多边形、圆形、椭圆形、三角形、长方形、菱形当中的一种或几种。

8. 根据权利要求6所述的空冷型燃料电池双极板,其特征在于,所述第一进气口凹槽、所述第一出气口凹槽的形状为多边形、圆形、椭圆形、三角形、长方形、菱形当中的一种或几种。

9. 根据权利要求6所述的空冷型燃料电池双极板,其特征在于,与所述第一进气口支撑距离最近的所述第一流道的一端和所述第一进气口支撑间设有至少一个第一进气孔;

与所述第一出气口支撑距离最近的所述第一流道的一端和所述第一出气口支撑间设有至少一个第一出气孔。

10. 根据权利要求9所述的空冷型燃料电池双极板,其特征在于,所述第一进气孔和所

述第一出气孔的形状为多边形、圆形、椭圆形、三角形、长方形、菱形当中的一种或几种。

一种空冷型燃料电池双极板

技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃料电池技术领域,特别是涉及一种空冷型燃料电池双极板。

背景技术

[0002] 燃料电池是一种将燃料(如氢气)和氧化剂(如空气中的氧气)中的化学能直接转化成电能的发电装置。由于其是电化学反应,无燃烧放热,不受“卡诺循环”限制,因此能量转换效率要高出普通热机很多。除此之外,燃料电池还具有无污染、噪声低、可靠性高等优点,在交通运输、固定发电以及便携式发电等领域具有十分广阔的市场前景。

[0003] 双极板是燃料电池的重要组成部分,在空冷燃料电池中,阴极板上的流场是开放的,流经该流场的空气一部分用于发电反应,另一部分用于带走反应过程中产生的热量;最佳的空气供给设备时风扇,因风扇耗电功率小、噪音低。但由于空气的热容低,需要非常大(如高达100倍的空气计量比)的空气流量来保证散热;同时由于风扇产生的风压小,提供大的空气流量时要求阴极板上的流场对空气产生的阻力小。为此,空气电堆的阴极板上的流场越深越好,但薄金属板(如0.1mm厚的不锈钢)正常一次成型流场的深度并不能满足空冷燃料电池堆运行时所需槽深的要求。

[0004] 有鉴于此,特提出本实用新型。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种空冷型燃料电池双极板,有利于反应过程中产生热量的排出,提升了燃料电池的性能寿命和高温环境温度的适应性。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供的一种空冷型燃料电池双极板,包括阳极板板体和阴极板板体,所述阳极板板体上具有多个冲压形成的并行设置的第一流道,所述阴极板板体上具有多个冲压形成的并行设置的第二流道,所述第一流道和所述第二流道位于由所述阳极板板体和所述阴极板板体对接后形成的双极板的不同侧,所述第二流道与所述第一流道交叉布置,所述第二流道呈阶梯状,所述阴极板板体上开设有多个额外反应孔。

[0007] 可选地或优选地,所述第一流道和所述第二流道垂直布置。

[0008] 可选地或优选地,所述呈阶梯状的第二流道至少有2个阶梯。

[0009] 可选地或优选地,所述在阴极板板体上开设的多个额外反应孔位于冷却空气区与膜电极接触的第二流道凸台上。

[0010] 可选地或优选地,所述阳极板板体上设有第一密封槽和第二密封槽,所述第一密封槽和所述第二密封槽连通且构成一个闭合环形槽,所述第一密封槽和所述第二密封槽均与所述第一流道平行,所述第一密封槽和所述第二密封槽分别位于所述阳极板板体的两侧边缘处;

[0011] 每个所述第二流道的两端且位于所述第二流道的上部分别设有第一压边和第二压边,所述第一压边和所述第二压边均与相邻所述第二流道凸台的上部连接,所述第一压边位于所述第一密封槽的正上方,所述第二压边位于所述第二密封槽的正上方,或者

[0012] 每个所述第二流道凸台的两端均设有第一凹槽和第二凹槽,多个所述第一凹槽上方有第一硬质薄片,多个所述第二凹槽上方有第二硬质薄片,所述第一硬质薄片和所述第二硬质薄片的宽度分别与所述第一密封槽和所述第二密封槽的宽度相匹配。

[0013] 可选地或优选地,在所述阳极板板体的第一流道方向上且位于所述阳极板板体的两端分别设有第一进气口支撑和第一出气口支撑,所述第一进气口支撑和所述第一出气口支撑上分别设有多个第一进气口凹槽和第一出气口凹槽。

[0014] 可选地或优选地,位于所述阴极板板体的两端分别设有第二进气口支撑和第二出气口支撑,所述第二进气口支撑上交叉间隔布置有多个第二进气口凹槽和第二进气口凸起,所述第二出气口支撑上交叉间隔布置有多个第二出气口凹槽和第二出气口凸起。

[0015] 可选地或优选地,所述第一进气口凹槽、所述第一出气口凹槽、所述第二进气口凹槽、所述第二出气口凹槽、所述第二进气口凸起和所述第二出气口凸起的形状为多边形、圆形、椭圆形、三角形、长方形、菱形当中的一种或几种。

[0016] 可选地或优选地,与所述第一进气口支撑距离最近的所述第一流道的一端和所述第一进气口支撑间设有至少一个第一进气孔;

[0017] 与所述第一出气口支撑距离最近的所述第一流道的一端和所述第一出气口支撑间设有至少一个第一出气孔。

[0018] 可选地或优选地,所述第一进气孔和所述第一出气孔的形状为多边形、圆形、椭圆形、三角形、长方形、菱形当中的一种或几种。

[0019] 采用上述技术方案后,本实用新型与现有技术相比至少具有以下有益效果:

[0020] 通过把第二流道设计成至少有2个阶梯大大增加了第二流道的通风横截面积,且通过第二流道凸台上开设多个额外反应孔使得膜电极也可以通过这些额外反应孔直接与空气接触,从而使反应过程中产生的热量能够有效排出,同时保证膜电极内水分布更加均匀,提高了燃料电池的性能寿命和高温环境温度的适应性。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型实施例空冷型燃料电池双极板上阴极板的正视图;

[0022] 图2为图1所示一个实施例的阴极板的局部图;

[0023] 图3为图1所示另一个实施例的阴极板的局部图;

[0024] 图4为图1所示阴极板的局部图;

[0025] 图5是本实用新型实施例空冷型燃料电池双极板上阳极板的正视图;

[0026] 图6为图5所示阳极板的局部图;

[0027] 图7是现有技术中燃料电池双极板的阴极板上第二流道的剖视图;

[0028] 图8是图1所示一个实施例的阴极板上第二流道的剖视图;

[0029] 图9是图1所示另一个实施例的阴极板上第二流道的剖视图。

[0030] 图中:

[0031] 11. 阴极板燃料进气共工腔室,11'. 阴极板燃料出气共工腔室,12. 第二进气口支撑,12'. 第二出气口支撑,13. 第二流道,14. 阴极板定位孔,15. 阴极板燃料进气侧密封槽,15'. 阴极板燃料出气侧密封槽,16. 额外反应孔,17. 第一凹槽,17'. 第二凹槽,18. 第一硬质薄片,19. 第二进气口凹槽,19'. 第二出气口凹槽,110. 第二进气口凸起,110'. 第二出气口

凸起,111.第一压边;

[0032] 21.阳极板燃料进气共工腔室,21'.阳极板燃料出气共工腔室,22.第一进气口支撑,22'.第一出气口支撑,23.第一流道,24.阳极板定位孔,25.第一密封槽,25' 第二密封槽,26.第一进气孔,26'.第一出气孔,27.第一进气口凹槽,27'.第一出气口凹槽;

[0033] 2.第二流道凸台,3.反应冷却空气区,4.冷却空气区,5.膜电极,h.实际冲压高度,h'.理想冲压高度,T1.第一阶梯,T2.第二阶梯,T3.第三阶梯。

具体实施方式

[0034] 为了使本领域技术人员更好的理解本实用新型方案,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细说明。

[0035] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,使用“第一”、“第二”、“第三”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对上述零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本实用新型保护范围的限制。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0036] 需要理解的是,文中“正上方”是以空冷型燃料电池双极板中阳极板在下,阴极板在上的配合方式来进行描述的,此外,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型保护范围的限制。

[0037] 如图1至6所示,本实施例提供了空冷型燃料电池双极板,包括阳极板板体和阴极板板体,所述阳极板板体上具有多个冲压形成的并行设置的第一流道23,所述阴极板板体上具有多个冲压形成的并行设置的第二流道13,所述第一流道23和所述第二流道13位于由所述阳极板板体和所述阴极板板体对接后形成的双极板的不同侧,所述第二流道13与所述第一流道23交叉布置,所述第二流道13呈阶梯状,所述阴极板板体上开设有多个额外反应孔16。相邻第二流道13构造出第二流道凸台2,额外反应孔16位于第二流道凸台2上。在组装燃料电池的过程中,在两块不同的双极板间夹设一块膜电极,此时,其中一块双极板上的阴极板即与膜电极接触,在使用过程中,使得膜电极可以通过第二流道凸台2上的额外反应孔16能够直接与空气接触,该处空气能够直接参与反应,有利于提高了燃料电池的性能。

[0038] 在一些实施例中,所述第一流道23和所述第二流道13垂直布置。

[0039] 在一些实施例中,所述呈阶梯状的第二流道13至少有2个阶梯。

[0040] 在一些实施例中,所述在阴极板板体上开设的多个额外反应孔16位于冷却空气区4与膜电极5接触的第二流道凸台2上。

[0041] 在一些实施例中,所述阳极板板体上设有第一密封槽25和第二密封槽25',所述第一密封槽25和所述第二密封槽25' 连通且构成一个闭合环形槽,所述第一密封槽25和所述第二密封槽25' 均与所述第一流道23平行,所述第一密封槽25和所述第二密封槽25' 分别位于所述阳极板板体的两侧边缘处;

[0042] 每个所述第二流道13的两端且位于所述第二流道13的上部分别设有第一压边111和第二压边,所述第一压边111和所述第二压边均与相邻所述第二流道凸台2的上部连接,所述第一压边111位于所述第一密封槽25的正上方,所述第二压边位于所述第二密封槽25'

的正上方,第一压边111和第二压边均是为了使阴极板板体具有较强的支撑力而设置。或者

[0043] 每个所述第二流道凸台2的两端均设有第一凹槽17和第二凹槽17',多个所述第一凹槽17间连接有第一硬质薄片18,多个所述第二凹槽17'间连接有第二硬质薄片,所述第一硬质薄片18和所述第二硬质薄片的宽度分别与所述第一密封槽25和所述第二密封槽25'的宽度相匹配。第一硬质薄片18和第二硬质薄片同样均是为了使阴极板板体具有较强的支撑力而设置。

[0044] 在一些实施例中,在所述阳极板板体的第一流道23方向上且位于所述阳极板板体的两端分别设有第一进气口支撑22和第一出气口支撑22',所述第一进气口支撑22和所述第一出气口支撑22'上分别设有多个第一进气口凹槽27和第一出气口凹槽27'。

[0045] 在一些实施例中,位于所述阴极板板体的两端分别设有第二进气口支撑12和第二出气口支撑12',所述第二进气口支撑12'上交叉间隔布置有多个第二进气口凹槽19和第二进气口凸起110,所述第二出气口支撑12上交叉间隔布置有多个第二出气口凹槽19'和第二出气口凸起110'。

[0046] 在一些实施例中,所述第一进气口凹槽27、所述第一出气口凹槽27'、所述第二进气口凹槽19、所述第二出气口凹槽19'、所述第二进气口凸起110和所述第二出气口凸起110'的形状为多边形、圆形、椭圆形、三角形、长方形、菱形当中的一种或几种。

[0047] 在一些实施例中,与所述第一进气口支撑22距离最近的所述第一流道23的一端和所述第一进气口支撑22间设有至少一个第一进气孔26;

[0048] 与所述第一出气口支撑22'距离最近的所述第一流道23的一端和所述第一出气口支撑22'间设有至少一个第一出气孔26'。

[0049] 在一些实施例中,所述第一进气孔26和所述第一出气孔26'的形状为多边形、圆形、椭圆形、三角形、长方形、菱形当中的一种或几种。

[0050] 在一些实施例中,所述额外反应孔16的形状为多边形、圆形、椭圆形、三角形、长方形、菱形当中的一种或几种。

[0051] 在空冷燃料电池中,阴极板流场是开放的,流经该流场的空气一部分用于发电反应,另一部分用于带走反应过程中产生的热量;由于空气的热容低,需要非常大(如高达100倍的空气计量比)的空气流量来保证散热;同时由于风扇产生的风压小,提供大的空气流量时要求阴极板上的流场对空气产生的阻力小。因此,在保证一定散热效果的前提下,第二流道13的横截面要尽量大,以保证足够的风量和足够小的压降。但目前制作阴极板的材料越来越薄,过于宽和深的流道对阴极板的机械强度会造成较大的影响;除此之外,在冲压过程中也会使材料拉伸过度,导致针孔或撕裂等缺陷,不仅影响阴极板刚度,后续镀层也会产生缺陷,影响双极板的耐腐蚀性。如图7所示,图7是现有技术中燃料电池双极板的阴极板上第二流道的剖视图,通常情况下,阴极板上第二流道13的横截面形状呈“U”形,只有一个阶梯T1,在应用中,为了保证高散热量与低流阻,流道的深度越深越好。但对于金属薄板来说,其冲压成形是存在极限的,例如0.1mm厚的不锈钢板,理想拉伸深度为 h' ,而实际拉伸深度只能达到 h ,且在大深度流道的成形过程中,流道的边缘会被拉薄,进而导致材料厚度不均,影响极板的结构强度与防腐性能。为克服上述问题,本实施例做出了如下改进,如图8所示,图8是图1所示一个实施例的阴极板上第二流道的剖视图,此时第二流道13的横截面存在两个阶梯T1和T2,采用两步冲压的方式成型,冲压深度可由传统结构的极限拉伸深度 h 达到 h' ,

大幅提升进风量,进而增加电池的散热效果和减少空气流阻;且第二流道凸台2与膜电极5接触,其上分布有额外反应孔16,可使冷却空气区4中的空气与膜电极5接触参与反应,从而使反应过程中产生的热量能够有效排出,同时保证膜电极内水分布更加均匀。进一步的,如图9所示,图9是图1所示另一个实施例的阴极板上第二流道的剖视图,此时采用三步冲压的方式成型,冲压深度可由传统结构的极限拉伸深度 h 达到 h' ,甚至更高,大幅提升进风量,进而增加电池的散热效果和减小空气流阻。具体阶梯的数量,可根据实际情况进行选择,在此不做限定。

[0052] 当将阴极板板体和阳极板板体合并(可以焊接或粘接)后,阳极板板体上的第一进气口支撑22能够横跨阴极板板体上的阴极板燃料进气侧密封槽15和第二进气口支撑12,阳极板板体上的第一出气口支撑22'能够横跨阴极板板体上的阴极板燃料出气侧密封槽15'和第二出气口支撑12';此时,阴极板板体上的第二进气口支撑12横跨第一进气口支撑22、密封槽25和第一进气孔26,第二出气口支撑12'横跨第一出气口支撑22'、密封槽25和第一出气孔26'。在电堆运行过程中,燃料由阴极板燃料进气共工腔室11和阳极板燃料进气共工腔室21流入,经第二进气口支撑12和第一进气口支撑22两侧的空间、第一进气孔26,进入第一流道23(燃料反应区),再经由第一出气孔26'、第二出气口支撑12'和第一出气口支撑22'两侧的空间、阴极板燃料出气共工腔室11'和阳极板燃料出气共工腔室21'流出。

[0053] 在本实施例中,阴极板第二流道13的横截面为2层阶梯状,空气气流方向与燃料气流方向垂直;阴极板的第二流道13与膜电极5接触的第二流道凸台2上分布有若干个直径1mm的圆形额外反应孔16;阴极板的四角设有4个直径为6mm的阴极板定位孔14,同样,阳极板的四角设有4个直径为6mm的阳极板定位孔24。第二流道13的深度1mm,第一流道23的深度0.5mm。第二流道13两端进出口与背侧第一密封槽25相对区域的第二流道凸台2上设有与第一密封槽25等宽的2mm宽、深0.1mm的第一凹槽17上粘结宽2mm、厚0.1mm的第一硬质薄片18。第一进气孔26和第一出气孔26'均为宽1mm的长条孔。第一进气口支撑22和第一出气口支撑22'均宽4.5mm,在它们上边分别设有18个圆形的第一进气口凹槽27和第一出气口凹槽27',第二进气口支撑12和第二出气口支撑12'宽6.5mm,在它们上边分别设有9个椭圆形第二进气口凹槽19和第二出气口凹槽19',以及10个椭圆形第二进气口凸起110和第二出气口凸起110'。

[0054] 以上对本实用新型所提供的空冷型燃料电池双极板进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

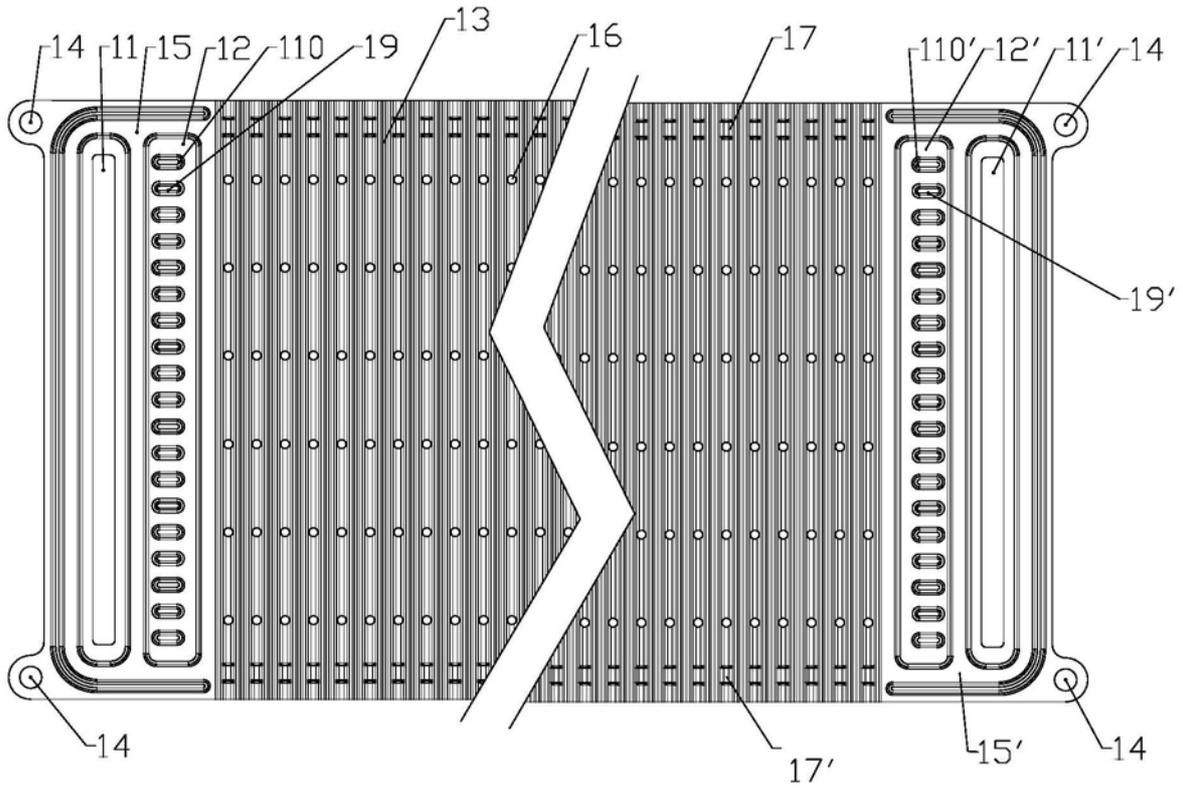


图1

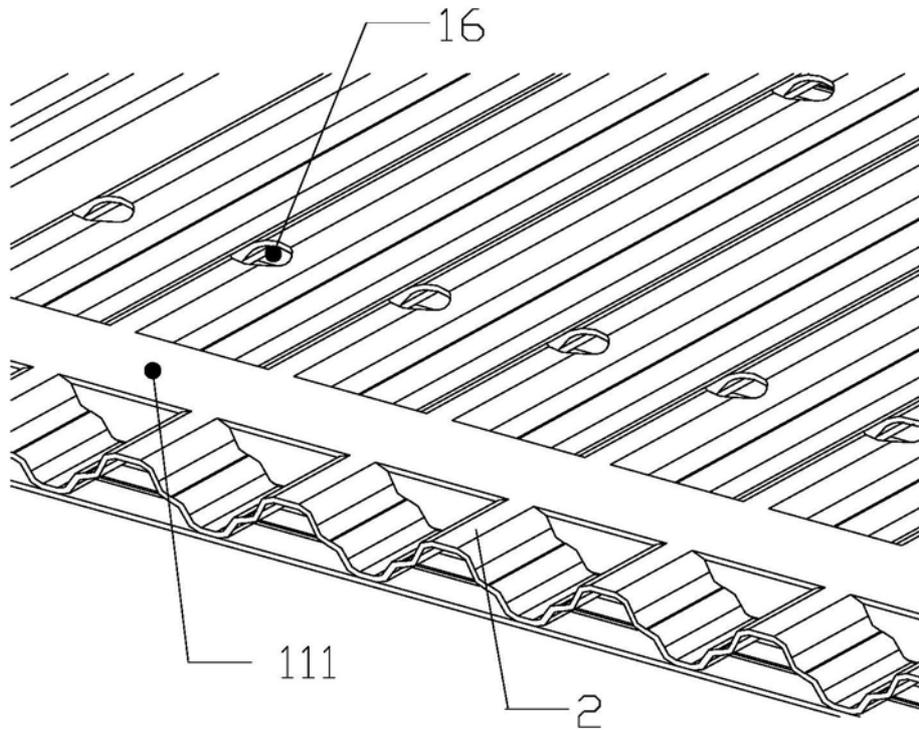


图2

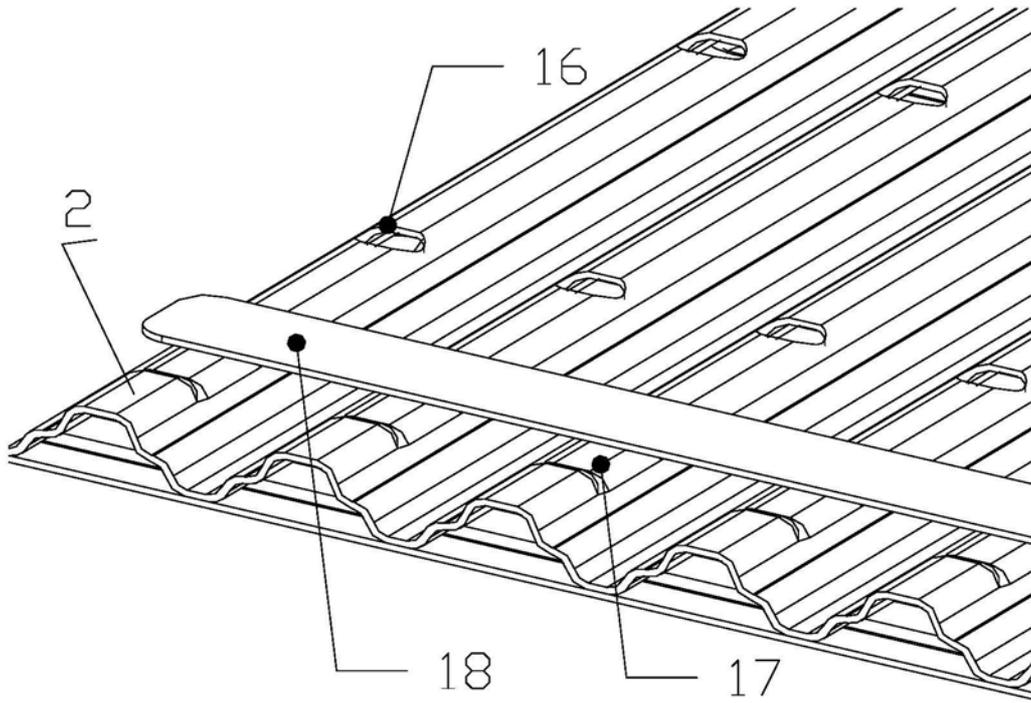


图3

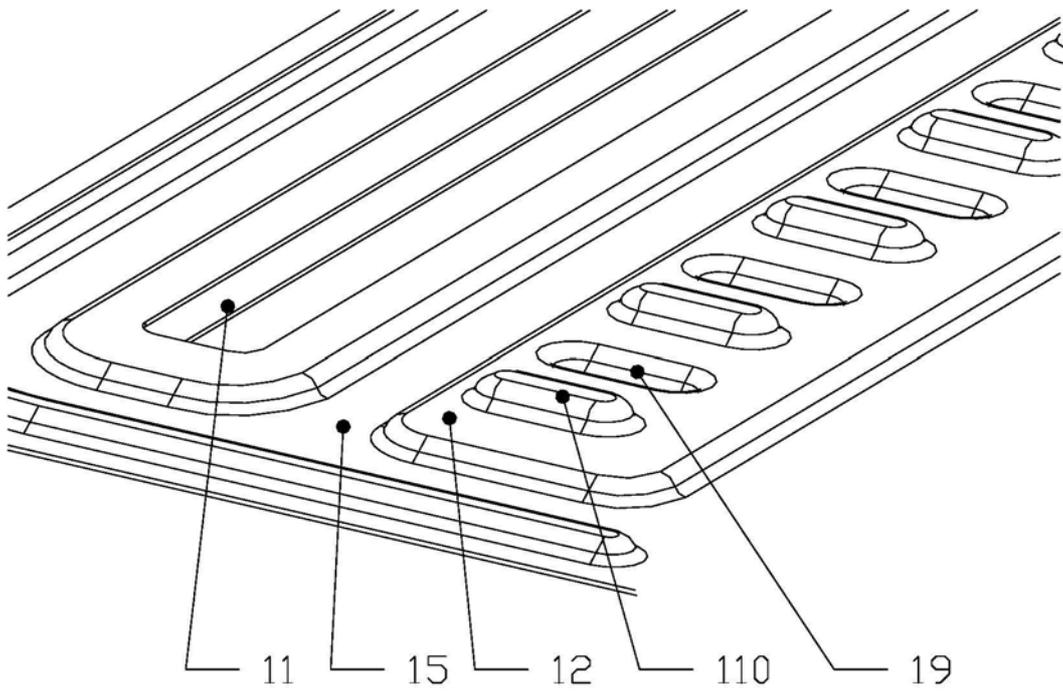


图4

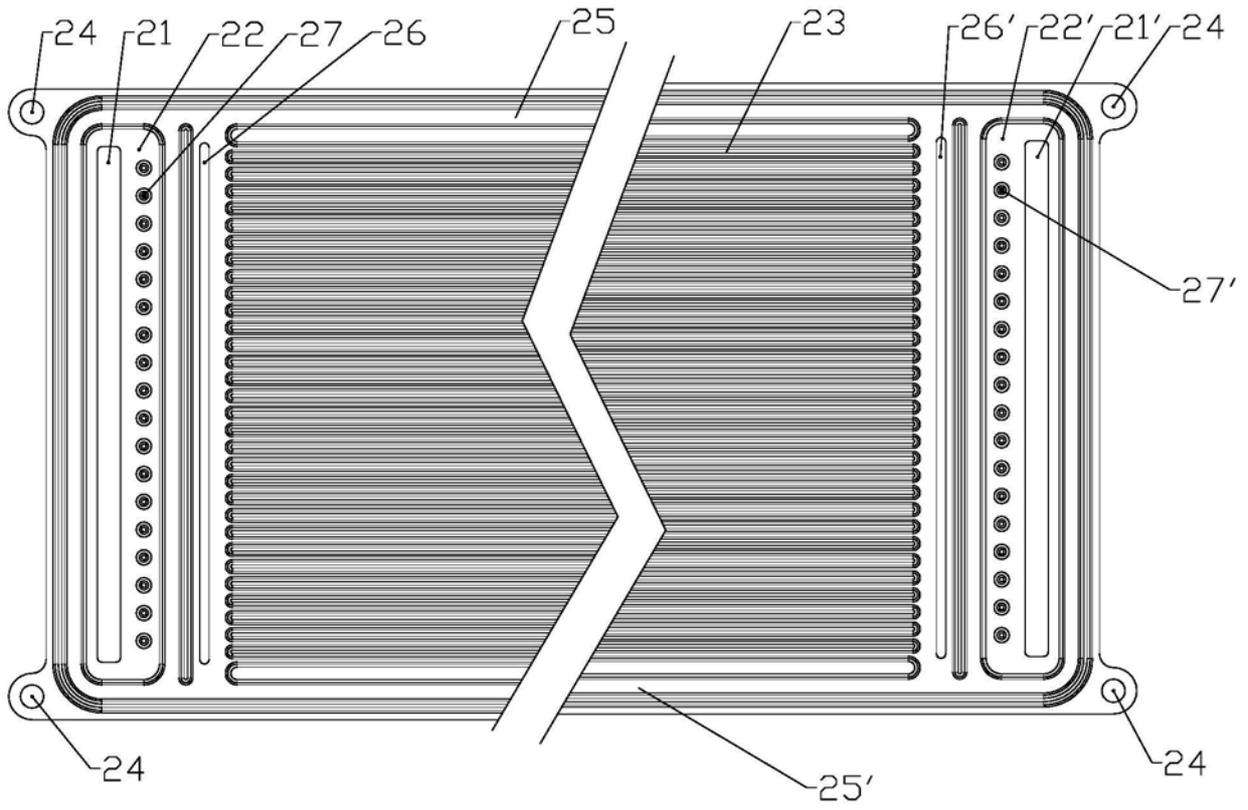


图5

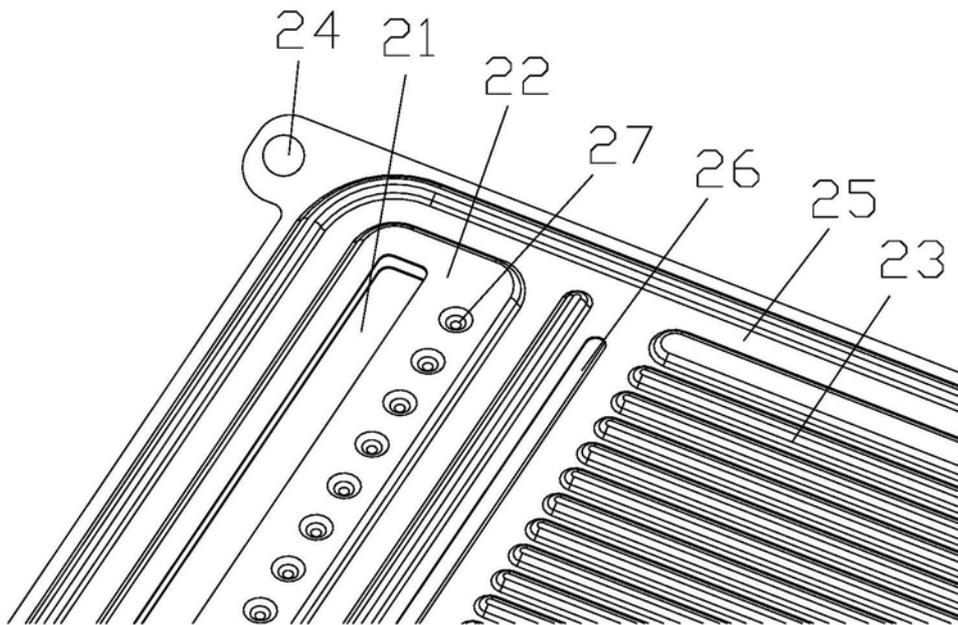


图6

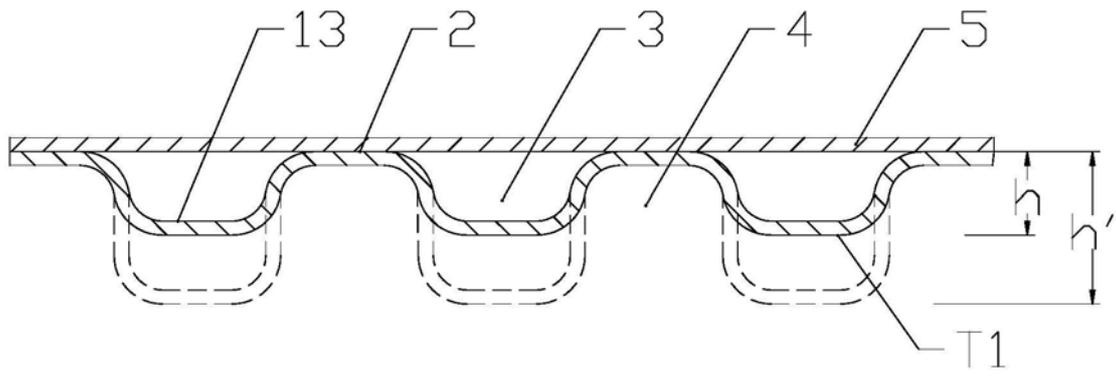


图7

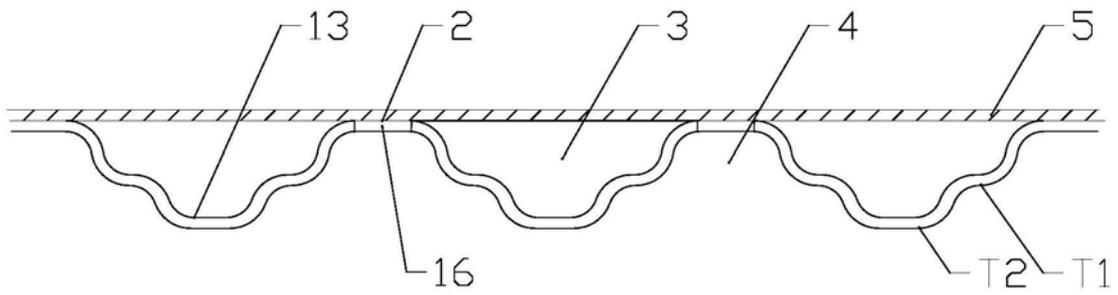


图8

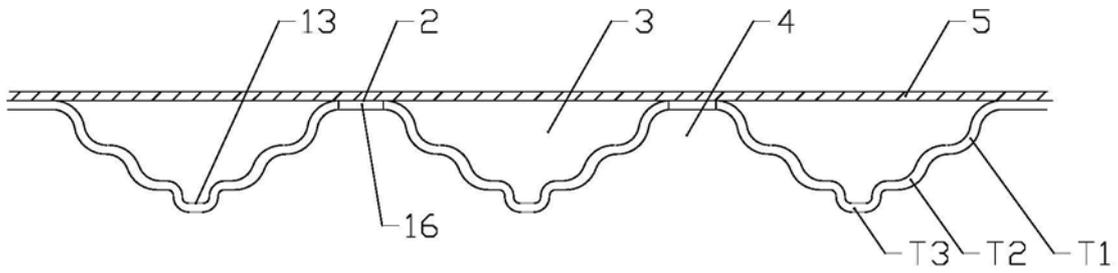


图9