



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113594488 B

(45) 授权公告日 2022.09.16

(21) 申请号 202110819986.5

H01M 8/0263 (2016.01)

(22) 申请日 2021.07.20

H01M 8/0267 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01M 8/04089 (2016.01)

申请公布号 CN 113594488 A

审查员 冯婷

(43) 申请公布日 2021.11.02

(73) 专利权人 嘉寓氢能科技(辽宁)有限公司

地址 123000 辽宁省阜新市阜新高新技术
产业开发区东风路175号

(72) 发明人 任杰 施忠贵 鲍连福 马冶

徐小龙

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 赵保迪 张岭

(51) Int. Cl.

H01M 8/0258 (2016.01)

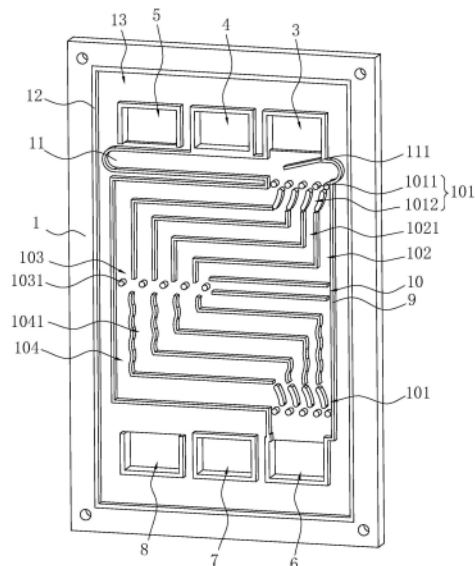
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

风冷质子交换膜燃料电池金属双极板及其
燃料电池

(57) 摘要

本申请涉及一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板及其燃料电池,双极板包括第一金属板和第二金属板,在第一金属板和第二金属板上均设置有第一金属框、设置在第一金属框一侧的燃气入口和氧化剂入口、设置在第一金属框另一侧的燃气出口和氧化剂出口,第一金属板上的燃气入口和燃气出口与第一金属框连通,第二金属板上的氧化剂入口和氧化剂出口与第一金属框连通,第一金属框内设置有气体流道,气体流道包括分别设置在气体流道首端和尾端的第一缓冲流道,第一缓冲流道包括多个等间距分布的分流柱,在两相邻的分流柱之间设置有一分流沟槽,分流沟槽远离分流柱的一端向远离第一金属框的方向倾斜。本申请具有提高燃料电池的反应速率的效果。



1. 一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,包括第一金属板(1)和第二金属板(2),在所述第一金属板(1)和所述第二金属板(2)上均设置有第一金属框(9)、设置在第一金属框(9)一侧的燃气入口(3)和氧化剂入口(4)、设置在第一金属框(9)另一侧的燃气出口(6)和氧化剂出口(7),所述第一金属板(1)上的燃气入口(3)和燃气出口(6)与第一金属框(9)连通,所述第二金属板(2)上的氧化剂入口(4)和氧化剂出口(7)与第一金属框(9)连通,所述第一金属框(9)内设置有气体流道(10),其特征在于:所述气体流道(10)包括分别设置在气体流道(10)首端和尾端的第一缓冲流道(101),第一缓冲流道(101)包括多个等间距分布的分流柱(1011),在两相邻的分流柱(1011)之间设置有一分流沟槽(1012),分流沟槽(1012)远离分流柱(1011)的一端向远离第一金属框(9)的方向倾斜,所述第一金属框(9)靠近燃气入口(3)和氧化剂入口(4)的一端均设置有储气室(11),所述第一金属板(1)上的所述储气室(11)与燃气入口(3)连通,所述第二金属板(2)上的所述储气室(11)与氧化剂入口(4)连通,所述第一金属板(1)上的储气室(11)内设置有导流板(111),所述导流板(111)向靠近储气室(11)内部的方向倾斜,并且第一缓冲流道(101)和燃气入口(3)分别位于导流板(111)的两侧。

2. 根据权利要求1所述的一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,其特征在于:所述第一金属框(9)中央设置有第二缓冲流道(103),在所述第二缓冲流道(103)一侧和气体流道(10)其中一端的第一缓冲流道(101)之间设置有第一流道(102),在所述第二缓冲流道(103)另一侧和气体流道(10)另一端的第一缓冲流道(101)之间设置有第二流道(104)。

3. 根据权利要求2所述的一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,其特征在于:所述燃气入口(3)和燃气出口(6)之间的连线、氧化剂入口(4)与氧化剂出口(7)之间的连线平行,所述第二缓冲流道(103)与第一缓冲流道(101)斜对角设置。

4. 根据权利要求3所述的一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,其特征在于:所述第二缓冲流道(103)和位于第一金属框(9)靠近燃气出口(6)、氧化剂出口(7)一端的第一缓冲流道(101)之间设置有第二流道(104),第二流道(104)的首端与尾端呈对角设置,第二流道(104)包括多个第二开槽(1041),第二流道(104)的竖直段呈波浪形。

5. 根据权利要求1所述的一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,其特征在于:所述第一金属板(1)和所述第二金属板(2)上均设置有位于第一金属框(9)一端的冷却剂入口(5)、位于第一金属框(9)另一端的冷却剂出口(8),所述第一金属板(1)和所述第二金属板(2)上设置有环绕在第一金属框(9)外侧的第二金属框(12),所述第二金属框(12)与所述冷却剂入口(5)和所述冷却剂出口(8)连通,所述第一金属框(9)和所述第二金属框(12)之间为冷却剂通道。

6. 根据权利要求1所述的一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,其特征在于:所述第一金属板(1)和所述第二金属板(2)的两面均设置有气体流道(10),第一金属框(9)交错设置,且两相邻的第一金属板(1)和所述第二金属板(2)之间设置有介质层(14)。

7. 一种风冷质子交换膜燃料电池,包括如权利要求1-6中任一项所述的风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,多片所述风冷质子交换膜燃料电池金属双极板依次堆叠,两相邻的风冷质子交换膜燃料电池金属双极板之间设置有介质层(14);以及,

鼓风装置,包括风扇,风扇对应所述氧化剂入口(4)设置,用于将空气吹向每一氧化剂入口(4)。

风冷质子交换膜燃料电池金属双极板及其燃料电池

技术领域

[0001] 本申请涉及燃料电池的领域,尤其是涉及一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板及其燃料电池。

背景技术

[0002] 燃料电池是一种将燃料的化学能转化为电能的化学装置。燃料电池主要结构组成包括膜电极和双极板,双极板是电池的重要组成部分,在燃料电池中起到收集电流、气体分配以及水管理、热管理的作用。燃料电池双极板可采用金属双极板,金属材料具有导电、导热性好、机械强度高、容易薄片化、易加工处理等优点成为燃料电池双极板材料之一。

[0003] 目前已有的金属双极板是利用冲压的方式在钛金属板上加工出沟槽结构,这些沟槽结构即构成阳极板及阴极场的流场,流场一般为直线型,当燃料气体及氧化剂气体进入双极板的气道入口之后与双极板上的催化剂反应。

[0004] 针对上述中的相关技术,发明人认为燃料气体及氧化剂气体滞留在直线型的流场上的时间不足以让燃料气体及氧化剂气体双极板上的催化剂完全反应,可能会导致燃料气体与氧化剂的反应速率降低,从而降低整个燃料电池的效能。

发明内容

[0005] 为了提高燃料电池的反应速率,本申请提供一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板及其燃料电池。

[0006] 第一方面,本申请提供一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,采用如下的技术方案:

[0007] 一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,包括第一金属板和第二金属板,在所述第一金属板和所述第二金属板上均设置有第一金属框、设置在所述第一金属框一侧的燃气入口和氧化剂入口、设置在所述第一金属框另一侧的燃气出口和氧化剂出口,所述第一金属板上的燃气入口和燃气出口与第一金属框连通,所述第二金属板上的氧化剂入口和氧化剂出口与第一金属框连通,所述第一金属框内设置有气体流道,所述气体流道包括分别设置在气体流道首端和尾端的第一缓冲流道,第一缓冲流道包括多个等间距分布的分流柱,在两相邻的分流柱之间设置有一分流沟槽,分流沟槽远离分流柱的一端向远离第一金属框的方向倾斜。

[0008] 通过采用上述技术方案,燃气从燃气入口进入到第一金属框内的气体流道中,然后从燃气出口流出,氧化剂气体从氧化剂气体入口进入到第一金属框内的气体流道中,然后从氧化剂气体出口流出;燃气和氧化剂气体在首先进入到第一金属框内时,依次通过分流柱之间和分流沟槽,使燃气和氧化剂气体均得到缓冲,使气体更加均匀流入双极板内,进而减缓燃气和氧化剂气体流动速度。

[0009] 可选的,所述第一金属框中央设置有第二缓冲流道,在所述第二缓冲流道一侧和气体流道其中一端的第一缓冲流道之间设置有第一流道,在所述第二缓冲流道另一侧和气

体流道另一端的第一缓冲流道之间设置有第二流道。

[0010] 通过采用上述技术方案,当燃气和氧化剂气体在气体流道内流动时,第二缓冲流道进一步在第一金属框中央部位放缓速度,增长燃气和氧化剂气体的流动时间。

[0011] 可选的,所述燃气入口和燃气出口之间的连线、氧化剂入口与氧化剂出口之间的连线平行,所述第二缓冲流道与第一缓冲流道斜对角设置。

[0012] 通过采用上述技术方案,燃气和氧化剂气体在气体流道中流动时更曲折,增长流动距离,增长燃气和氧化剂气体接触的时间。

[0013] 可选的,所述第二缓冲流道和位于第一金属框靠近燃气出口、氧化剂出口一端的第一缓冲流道之间设置有第二流道,第二流道的首端与尾端呈对角设置,第二流道包括多个第二开槽,第二流道的竖直段呈波浪形。

[0014] 通过采用上述技术方案,燃气和氧化剂气体在第二流道内流动时,行走路径曲折,增长燃气和氧化剂气体的流动距离,增长燃气和氧化剂气体接触的时间。

[0015] 可选的,所述第一金属框靠近燃气入口和氧化剂入口的一端均设置有储气室,所述第一金属板上的所述储气室与燃气入口连通,所述第二金属板上的所述储气室与氧化剂入口连通。

[0016] 通过采用上述技术方案,燃气或氧化剂气体分别从燃气入口和氧化剂入口进入时,首先在储气室内暂存,使进入到气体流道内的燃气或氧化剂气体充足,保持反应正常进行。

[0017] 可选的,所述第一金属板上的储气室内设置有导流板,所述导流板向靠近储气室内部的方向倾斜,并且第一缓冲流道和燃气入口分别位于导流板的两侧。

[0018] 通过采用上述技术方案,从燃气入口进入的燃气气体在导流板的导引下,首先向储气室内部流动,储气室内暂存足量的燃气,然后逐渐流入到气体流道内,减小燃气气体直接流入气体流道的可能性。

[0019] 可选的,所述第一金属板和所述第二金属板上均设置有位于第一金属框一端的冷却剂入口、位于第一金属框另一端的冷却剂出口,所述第一金属板和第二金属板上设置有环绕在第一金属框外侧的第二金属框,所述第二金属框与所述冷却剂入口和所述冷却剂出口连通,所述第一金属框和第二金属框之间为冷却剂通道。

[0020] 通过采用上述技术方案,冷却剂从冷却剂入口进入到冷却剂通道内,冷却剂环绕在第一金属框外侧,即环绕在燃气和氧化剂气体反应的位置外侧,吸收反应过程中产生的热量。

[0021] 可选的,所述第一金属板和第二金属板的两面均设置有气体流道,第一金属框交错设置,且两相邻的第一金属板和第二金属板之间设置有介质层。

[0022] 通过采用上述技术方案,燃气和氧化剂气体分别在介质层两侧流动,使燃气和氧化剂气体在介质层发生反应。

[0023] 第二方面,本申请提供一种风冷质子交换膜燃料电池,采用如下的技术方案:

[0024] 一种风冷质子交换膜燃料电池,包括如第一方面中所述的风冷质子交换膜燃料电池金属双极板,多片所述风冷质子交换膜燃料电池金属双极板依次堆叠,两相邻的风冷质子交换膜燃料电池金属双极板之间设置有介质层;以及,

[0025] 鼓风装置,包括风扇,风扇对应所述氧化剂入口设置,用于将空气吹向每一氧化剂

入口。

[0026] 通过采用上述技术方案,多片风冷质子交换膜燃料电池金属双极板和介质层组成完成的化学反应组,使反应可正常进行,并且鼓风装置为燃料电池提供足够的氧气,提高反应效果。

[0027] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0028] 1. 燃气和氧化剂气体在首先进入到第一金属框内时,依次通过分流柱之间和分流沟槽,使燃气和氧化剂气体均得到缓冲,使气体更加均匀流入双极板内,进而减缓燃气和氧化剂气体流动速度;

[0029] 2. 燃气和氧化剂气体在第二流道内流动时,行走路径曲折,增长燃气和氧化剂气体的流动距离,增长燃气和氧化剂气体接触的时间;

[0030] 3. 燃气或氧化剂气体分别从燃气入口和氧化剂入口进入时,首先在储气室内暂存,使进入到气体流道内的燃气或氧化剂气体充足,保持反应正常进行。

附图说明

[0031] 图1是本申请中第一金属板的结构示意图;

[0032] 图2是本申请中第二金属板的结构示意图;

[0033] 图3是本申请中第一金属板和第二金属板组装的结构示意图。

[0034] 附图标记说明:1、第一金属板;2、第二金属板;3、燃气入口;4、氧化剂入口;5、冷却剂入口;6、燃气出口;7、氧化剂出口;8、冷却剂出口;9、第一金属框;10、气体流道;101、第一缓冲流道;1011、分流柱;1012、分流沟槽;102、第一流道;1021、第一开槽;103、第二缓冲流道;1031、第二分流柱;104、第二流道;1041、第二开槽;11、储气室;111、导流板;12、第二金属框;13、冷却剂流道;14、介质层;141、气体扩散层;142、催化剂层;143、交换膜。

具体实施方式

[0035] 以下结合附图1-3对本申请作进一步详细说明。

[0036] 本申请实施例公开一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板。参照图1和图2,金属双极板包括第一金属板1和第二金属板2,在第一金属板1和第二金属板2的上侧设置有燃气入口3、氧化剂入口4和冷却剂入口5,在第一金属板1和第二金属板2下侧设置有燃气出口6、氧化剂出口7和冷却剂出口8。燃气入口3与燃气出口6之间的连线、氧化剂入口4与氧化剂出口7之间的连线、冷却剂入口5与冷却剂出口8之间的连线平行,本申请中,燃料气体为氢气,氧化剂气体为空气,空气中的氧气与氢气在催化剂的催化下反应,冷却介质为水。

[0037] 在第一金属板1和第二金属板2的正反两面均设置有第一金属框9,在第一金属板1和第二金属板2的第一金属框9内均设置有气体流道10。参照图3,第一金属板1和第二金属板2交错堆叠,在第一金属板1和第二金属板2之间设置有介质层14,介质层14包括气体扩散层141,气体扩散层141两面均依次设置有催化剂层142和交换膜143,燃气和氧化剂气体分别在介质层14的两侧流动,并且流动路径一致,因此便于燃气和氧化剂气体充分反应。

[0038] 参照图1和图2,燃料气体在第一金属框9上的气体流道10流动,氧化剂气体在第二金属框12上的气体流道10流动,氧化剂气体和燃气在催化剂的催化下在介质层14上反应,生成水。

[0039] 参照图1和图2,气体流道10包括设置在第一金属框9顶端一侧的第一缓冲流道101,第一缓冲流道101包括等间距分布的分流柱1011,还包括穿插在两相邻的分流柱1011之间的分流沟槽1012,分流沟槽1012远离分流柱1011的一端向远离第一金属框9的方向倾斜。

[0040] 在第一缓冲流道101下侧设置有第一流道102,第一流道102由开设在第一金属框9内的多个第一开槽1021构成,第一开槽1021与分流沟槽1012相接并连通。第一流道102一端靠近第一缓冲流道101,另一端向远离第一缓冲流道101的方向延伸,因此第一流道102的首端与尾端呈对角设置。当燃料气体或氧化剂气体从第一流道102通过时,增长流动路径,增长反应时间。

[0041] 在第一流道102下侧还设置有第二缓冲流道103,第二缓冲流道103包括多个等间距设置的第二分流柱1031,第二分流柱1031设置在第一开槽1021中央,因此燃料气体或氧化剂气体经过第二缓冲流道103时,被再次分散,减缓流动速度。

[0042] 在第二缓冲流道103下侧还设置有第二流道104,第二流道104由开设在第一金属框9内的多个第二开槽1041构成,第二开槽1041一端靠近第二缓冲流道103底端,另一端向第一金属框9的底端延伸,第二流道104的首端与尾端呈对角设置,并且第二开槽1041的竖直段呈波浪形。当燃料气体和氧化剂气体从第二流道104通过时,增长流动路径,使燃料气体和氧化剂气体充分接触。

[0043] 在第二流道104底端设置有与第二流道104尾端连接的另一组第一缓冲流道101,剩余未经过反应的燃料气体或氧化剂气体在第一缓冲流道101的分流下流出气体流道10。

[0044] 在第一金属框9顶端靠近燃气入口3、氧化剂入口4和冷却剂入口5的位置设置有储气室11,储气室11与第一金属框9顶部的第一缓冲流道101连通。

[0045] 参照图1,位于第一金属板1上的储气室11内还设置有导流板111,导流板111向靠近储气室11内部的方向倾斜,并且第一缓冲流道101和燃气入口3分别位于导流板111的两侧,因此从燃气入口3进入的燃气气体在导流板111的导引下,首先向储气室11内部流动,储气室11内暂存足量的燃气,然后逐渐流入到气体流道10内,减小燃气气体直接流入气体流道10的可能性。因此使燃气压力稳定,能持续供补给到气体流道10内。

[0046] 参照图2,位于第二金属板2上的储气室11与氧化剂入口4连通,第一金属框9的底端与氧化剂出口7连通,因此氧化剂气体从氧化剂入口4的开口进入到储气室11内,进行暂时存储,然后进入到第一金属框9内,最后经过燃料气体流道10并从氧化剂出口7流出。

[0047] 参照图1和图2,在第一金属板1和第二金属板2上均设置有第二金属框12,第二金属框12框设在第一金属框9外侧,并且与冷却剂入口5和冷却剂出口8连通,在第一金属框9和第二金属框12之间形成凹陷的冷却剂流道13,冷却剂从冷却剂入口5进入到冷却剂流道13内,冷却剂环绕在气体流道10外侧,吸收反应时产生的热量,降低第一金属板1和第二金属板2的温度。

[0048] 本申请实施例一种风冷质子交换膜燃料电池金属双极板的实施原理为:第一金属板1和第二金属板2依次按序堆叠,在第一金属板1和第二金属板2之间设置介质层14,燃料气体从燃气入口3进入到储气室11内进行暂存,然后通过第一缓冲流道101进入到第一流道102,接着在第二缓冲流道103暂时缓冲,进而在第二流道104流过,最后从底端的第一缓冲流道101流出燃气出口6。

[0049] 氧化剂气体从氧化剂入口4进入到储气室11内进行暂存,然后通过第一缓冲流道101进入到第一流道102,接着在第二缓冲流道103暂时缓冲,进而在第二流道104流过,最后从位于底端的第一缓冲流道101流出氧化剂出口7。

[0050] 本申请实施例还公开一种风冷质子交换膜燃料电池。风冷质子交换膜燃料电池包括多个风冷质子交换膜电池金属板及鼓风装置,风冷质子交换膜电池金属板层叠设置,两相邻的风冷质子交换膜电池金属板之间设置有介质层14,构成完整的电化学反应环境。鼓风装置包括风扇和与风扇配合使用的辅助件,辅助件包括控制组件和连接管道等。风扇与连接管道连接,连接管道从风冷质子交换膜燃料电池的一侧向另一侧吹风,连接管道与氧化剂入口4连通,使风扇将空气吹向每一个氧化剂入口4,为反应提供足够的氧气。

[0051] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

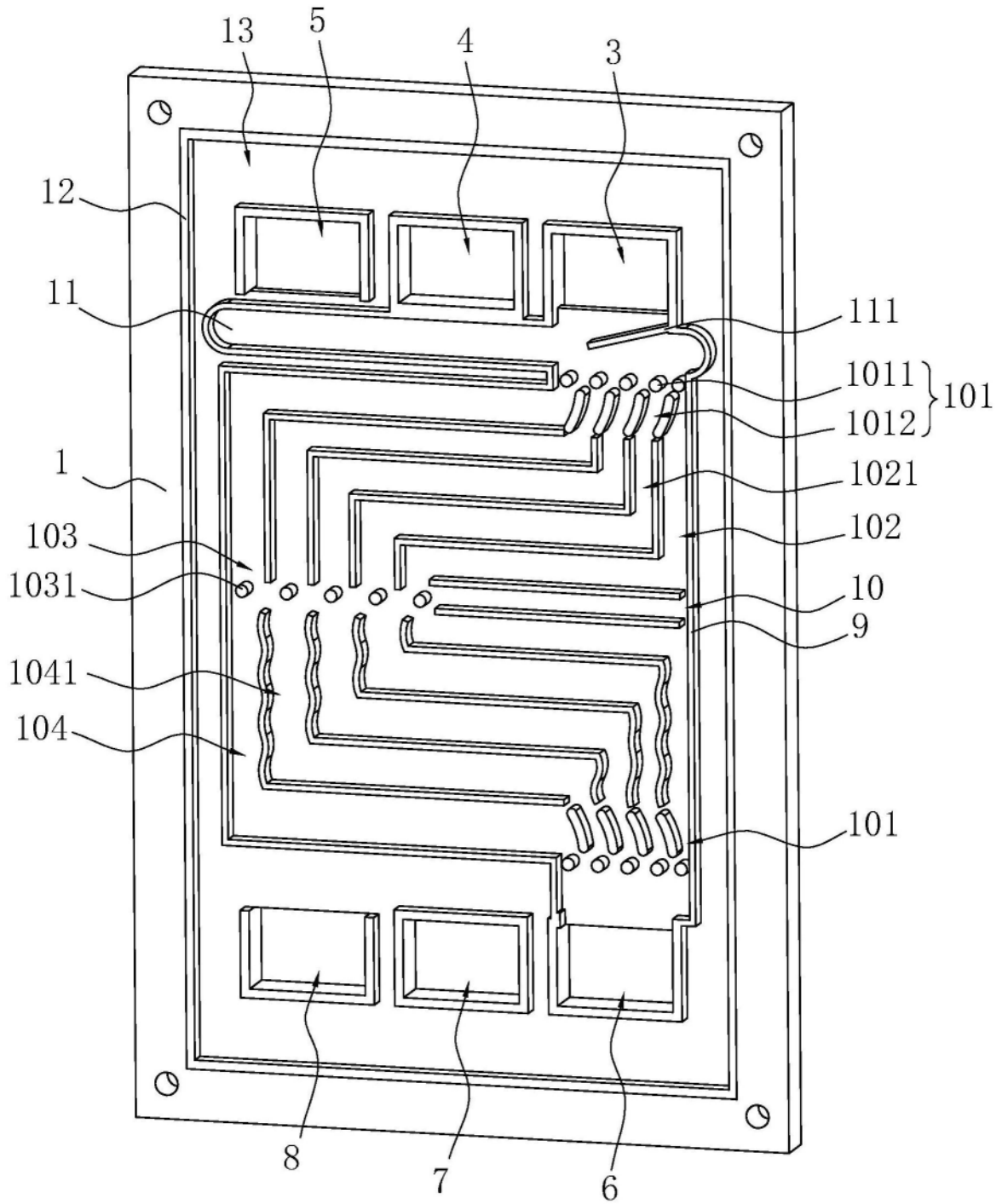


图1

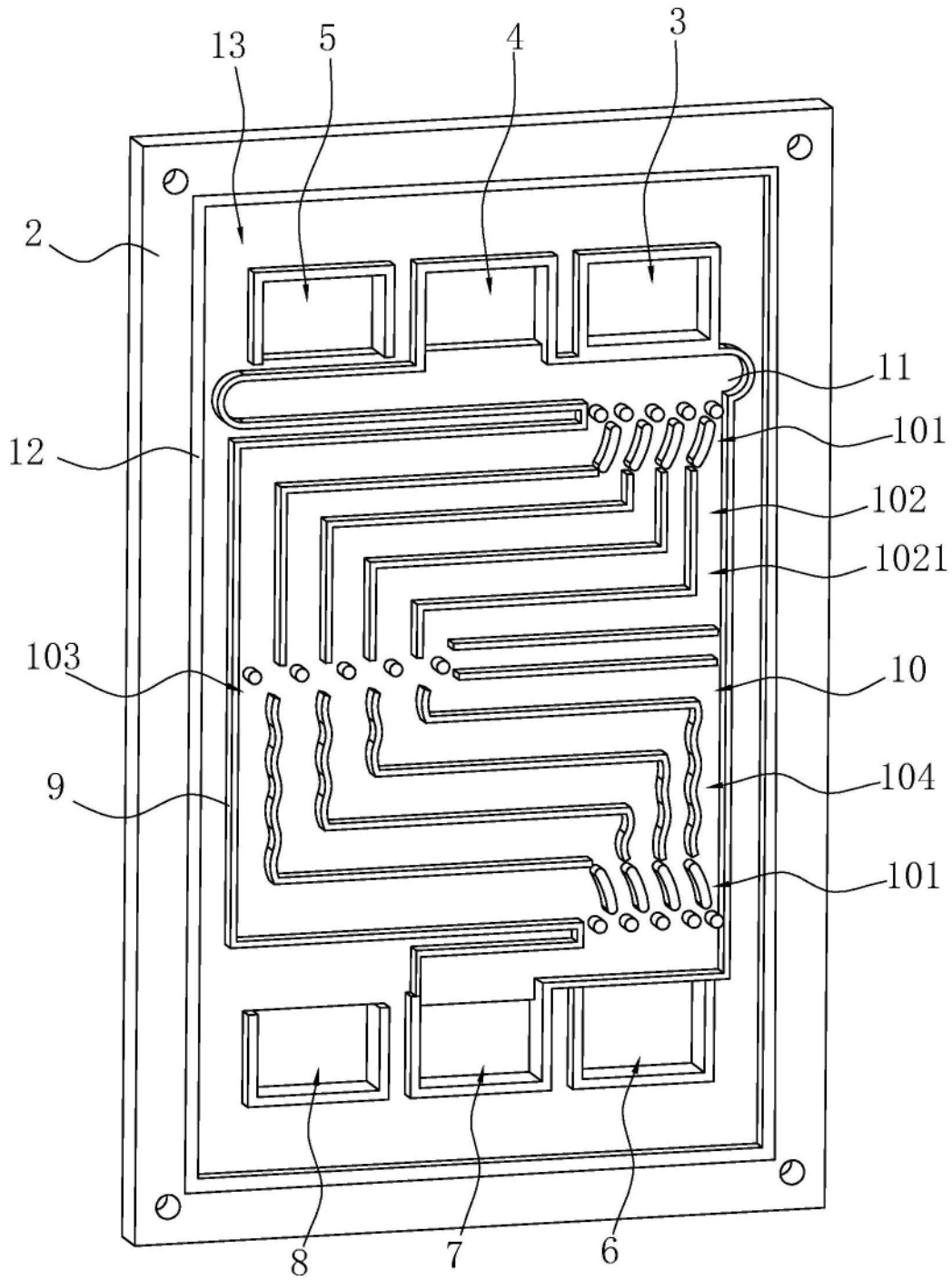


图2

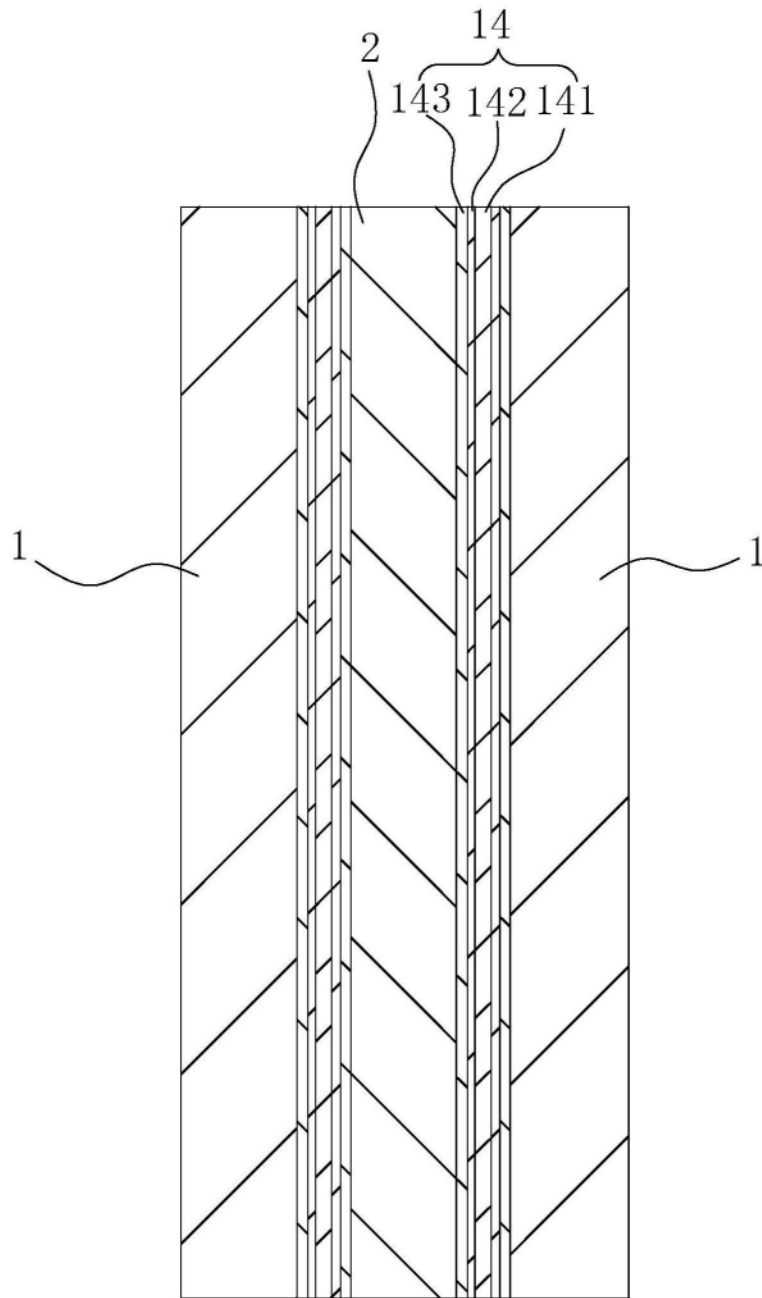


图3