



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219315101 U

(45) 授权公告日 2023. 07. 07

(21) 申请号 202223297749.6

(22) 申请日 2022.12.08

(73) 专利权人 无锡隆基氢能科技有限公司

地址 214115 江苏省无锡市新吴区锡梅路
102号

(72) 发明人 朱金超 巨攀龙 崔少平 朱琛

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理
事务所(普通合伙) 11447

专利代理师 李微

(51) Int.Cl.

G25B 11/02 (2021.01)

G25B 1/04 (2021.01)

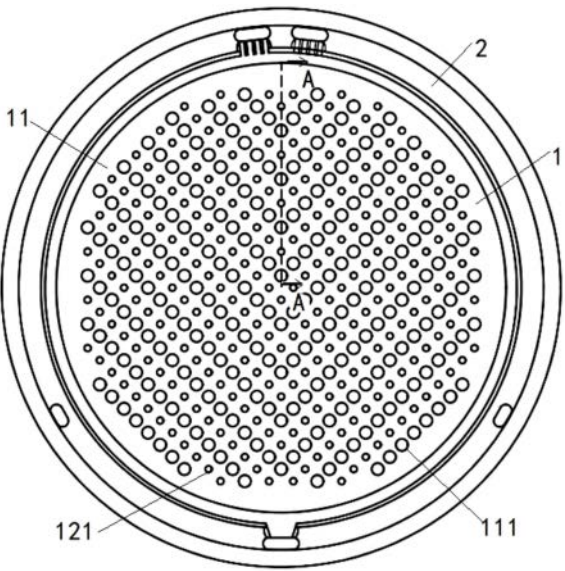
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

极板

(57) 摘要

本公开涉及一种极板,应用于电解槽,该极板包括极板本体和环绕所述极板本体固设的极框,所述极板本体具有相对设置的第一表面和第二表面,所述第二表面内凹以在所述第一表面上形成第一凸起,所述第一凸起包括多组,多组所述第一凸起之间间隔排布,每组所述第一凸起包括多个,多个所述第一凸起之间相互间隔并沿所述极框上的碱液进入方向呈V字形排布。本公开提供的极板在应用于电解槽时,能够兼顾极板与电极间的良好接触和为电解液提供有利于均匀扩散的流场。



1. 一种极板,应用于电解槽,该极板包括极板本体和环绕所述极板本体固设的极框,所述极板本体具有相对设置的第一表面和第二表面,其特征在于,所述第二表面内凹以在所述第一表面上形成第一凸起,所述第一凸起包括多组,多组所述第一凸起之间间隔排布,每组所述第一凸起包括多个,多个所述第一凸起之间相互间隔并沿所述极框上的碱液进入方向呈V字形排布。

2. 根据权利要求1所述的极板,其特征在于,所述第一表面内凹以在所述第二表面形成第二凸起,所述第二凸起包括多组,多组所述第二凸起之间间隔排布,每组所述第二凸起包括多个,多个所述第二凸起之间相互间隔并呈V字形排布,其中,多个所述第二凸起形成的V字形与多个所述第一凸起形成的V字形的排布方向一致,并且每相邻两组的所述第二凸起之间设置有一组所述第一凸起。

3. 根据权利要求2所述的极板,其特征在于,多个所述第一凸起间隔排布形成的V字形的夹角和多个所述第二凸起间隔排布形成的V字形的夹角的取值范围均为 30° - 50° 。

4. 根据权利要求3所述的极板,其特征在于,多个所述第一凸起间隔排布形成的V字形的夹角和多个所述第二凸起间隔排布形成的V字形的夹角的取值范围均为 35° - 45° 。

5. 根据权利要求2所述的极板,其特征在于,多个所述第一凸起间隔排布形成的V字形的夹角与多个所述第二凸起间隔排布形成的V字形的夹角角度相同。

6. 根据权利要求5所述的极板,其特征在于,相邻组的所述第一凸起的中心连线与相邻组的所述第二凸起的中心连线之间的间距为10mm-22mm。

7. 根据权利要求2所述的极板,其特征在于,相邻两个所述第一凸起的中心之间的间距为10mm-22mm,和/或相邻两个所述第二凸起的中心之间的间距为10mm-22mm。

8. 根据权利要求2所述的极板,其特征在于,所述第一凸起的高度的取值范围为3mm-6mm,和/或所述第二凸起的高度的取值范围为3mm-6mm。

9. 根据权利要求2所述的极板,其特征在于,所述第一凸起和所述第二凸起均构造为球形、椭球形或者水滴形。

10. 根据权利要求2至9中任一项所述的极板,其特征在于,所述第一凸起和所述第二凸起均由冲压方式制造而成。

极板

技术领域

[0001] 本公开涉及水电解技术领域,具体地,涉及一种极板。

背景技术

[0002] 氢能具有环保、可储存、可再生等优点,随着支持氢能产业发展的政策陆续出台落地,氢能正迎来发展的新机遇。其中,电解水制氢是实现大规模廉价生产氢气的重要途径,目前工业化水电解制氢多采用双极压滤形电解槽,极板多为借鉴常压电解槽的平板结构,然而这种结构极间距大,能耗高。

[0003] 对于电解水制氢,单槽产气量受电解槽电流密度制约,电流密度越大,产气量越大,产氢效率越高,能耗越小。在电解槽组装过程中主极板与电极的接触点越多,有利于降低传质电阻,提高电流密度;同时主极板与电极间的流道特征会影响电解液的流动,电解液的流动特征会影响电解小室的温度分布,温度会影响电解槽的小室电压,进而影响能耗,故极板的表面特征对电解槽的性能至关重要。

[0004] 相关技术中,为了形成与电解的接触点,并为碱液提供扩散通道,设计了一种在极板表面分排间隔的凹凸状乳突结构作为极板与电极间的支撑,并在乳突结构之间形成电解液的传输通道,这样一来,乳突状的凹凸结构便能够对电解液起到扰流作用,但是乳突状凹凸结构的横排间隔分布形成的流场中电解液的速度梯度大,均匀性差,因此如何在极板设计时兼顾极板与电极间的良好接触和为电解液提供有利于均匀扩散的流场仍然是目前亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 本公开的目的是提供一种极板,该极板在应用于电解槽时,能够兼顾极板与电极间的良好接触和为电解液提供有利于均匀扩散的流场。

[0006] 为了实现上述目的,本公开提供一种极板,应用于电解槽,该极板包括极板本体和环绕所述极板本体固设的极框,所述极板本体具有相对设置的第一表面和第二表面,所述第二表面内凹以在所述第一表面上形成第一凸起,所述第一凸起包括多组,多组所述第一凸起之间间隔排布,每组所述第一凸起包括多个,多个所述第一凸起之间相互间隔并沿所述极框上的碱液进入方向呈V字形排布。

[0007] 可选地,所述第一表面内凹以在所述第二表面形成第二凸起,所述第二凸起包括多组,多组所述第二凸起之间间隔排布,每组所述第二凸起包括多个,多个所述第二凸起之间相互间隔并呈V字形排布,其中,多个所述第二凸起形成的V字形与多个所述第一凸起形成的V字形的排布方向一致,并且每相邻两组的所述第二凸起之间设置有一组所述第一凸起。

[0008] 可选地,多个所述第一凸起间隔排布形成的V字形的夹角和多个所述第二凸起间隔排布形成的V字形的夹角的取值范围均为 30° - 50° 。

[0009] 可选地,多个所述第一凸起间隔排布形成的V字形的夹角和多个所述第二凸起间

隔排布形成的V字形的夹角的取值范围均为 35° - 45° 。

[0010] 可选地,多个所述第一凸起间隔排布形成的V字形的夹角与多个所述第二凸起间隔排布形成的V字形的夹角角度相同。

[0011] 可选地,相邻组的所述第一凸起的中心连线与相邻组的所述第二凸起的中心连线之间的间距为10mm-22mm。

[0012] 可选地,相邻两个所述第一凸起的中心之间的间距为10mm-22mm,和/或相邻两个所述第二凸起的中心之间的间距为10mm-22mm。

[0013] 可选地,所述第一凸起的高度的取值范围为3mm-6mm,和/或所述第二凸起的高度的取值范围为3mm-6mm。

[0014] 可选地,所述第一凸起和所述第二凸起均构造为球形、椭球形或者水滴形。

[0015] 可选地,所述第一凸起和所述第二凸起均由冲压方式制造而成。

[0016] 通过上述技术方案,在本公开提供的极板中,通过使第二表面内凹以在第一表面上形成多个第一凸起,来实现该极板在应用于电解槽时,增加极板与电极之间的接触点来降低传质电阻,提高电流密度,从而实现降低极板与电极之间的界面电阻的目的。与此同时,由于第一表面上的这些第一凸起形成了多个沿极框上的碱液的进入方向呈V字形排布的结构,而这些V字形排布的结构与碱液进入电解小室的流向之间呈一定角度,使得碱液在受到来自这些第一凸起的阻碍后回流区面积相对较小,从而碱液可以通过V字形的结构增强向两侧的分液效果,相较于将第一凸起横向排布的方式而言,V字形的排布可以将低流速区与回流区面积减小近30%~50%,并使电解小室的平均温差减小约 $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$,因而将极板的第一表面形成的这些第一凸起排布成V字形结构能够使电解小室中的碱液分布更加均匀,碱液的温度均匀性更好,散热效果更佳,从而有利于控制电解小室进出口温差,降低能耗。因此,本公开提供的这一极板在应用于电解槽时,能够兼具有减低界面电阻和为电解液提供有利于均匀扩散的流场的目的。

[0017] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0018] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0019] 图1是本公开极板的结构示意图;

[0020] 图2是图1中A-A处的剖面图。

[0021] 附图标记说明

[0022] 1-极板本体;11-第一表面;111-第一凸起;12-第二表面;121-第二凸起;2-极框。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0024] 在本公开中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“横向、纵向”分别对应于图1的图面中的水平方向和竖直方向。另外,“内、外”是指相对于对应的部件自身轮廓而言的“内、外”。此外,本公开所使用的术语“第一”、“第二”等是为了区分一个要素和另一个要

素,不具有顺序性和重要性。其中,用箭头和字母a表示碱液的流向。此外,在下面的描述中,当涉及到附图时,除非另有解释,不同的附图中相同的附图标记表示相同或相似的要素。上述定义仅用于解释和说明本公开,不应当理解为对本公开的限制。

[0025] 本公开提供了一种极板,参考图1和图2所示,该极板应用于电解槽,该极板包括极板本体1和环绕极板本体1固设的极框2,极板本体1具有相对设置的第一表面11和第二表面12,第二表面12内凹以在第一表面11上形成第一凸起111,第一凸起111包括多组,多组第一凸起111之间间隔排布,每组第一凸起111包括多个,多个第一凸起111之间相互间隔并沿极框2上的碱液进入方向呈V字形排布。

[0026] 通过上述技术方案,在本公开提供的极板中,通过使第二表面12内凹以在第一表面11上形成多个第一凸起111,来实现该极板在应用于电解槽时,增加极板与电极之间的接触点来降低传质电阻,提高电流密度,从而实现降低极板与电极之间的界面电阻的目的。与此同时,由于第一表面11上的这些第一凸起111形成了多个沿极框2上的碱液的进入方向呈V字形排布的结构,而这些V字形排布的结构与碱液进入电解小室的流向之间呈一定角度,使得碱液在受到来自这些第一凸起111的阻碍后回流区面积相对较小,从而碱液可以通过V字形的结构增强向两侧的分液效果,相较于将第一凸起111横向排布的方式而言,V字形的排布可以将低流速区与回流区面积减小近30%-50%,并使电解小室的平均温差减小约0.5℃-1℃,因而将极板的第一表面11形成的这些第一凸起111排布成V字形结构能够使电解小室中的碱液分布更加均匀,碱液的温度均匀性更好,散热效果更佳,从而有利于控制电解小室进出口温差,降低能耗。因此,本公开提供的这一极板在应用于电解槽时,能够兼具有减低界面电阻和为电解液提供有利于均匀扩散的流场的目的。

[0027] 在本公开提供的具体实施方式中,参考图1和图2所示,第一表面11内凹以在第二表面12形成第二凸起121,第二凸起121包括多组,多组第二凸起121之间间隔排布,每组第二凸起121包括多个,多个第二凸起121之间相互间隔并呈V字形排布,其中,多个第二凸起121形成的V字形与多个第一凸起111形成的V字形的排布方向一致,并且每相邻两组的第二凸起121之间设置有一组第一凸起111。通过这样的设置,可以在极板的第一表面11和第二表面12分别形成凹凸结构,例如就第一表面11而言,凹凸结构形成的通道内的碱液的流动以纵向流动为主,凹凸结构对此起阻碍效果,使碱液沿横向分液并逐渐向两侧区域扩散。并且,沿着流动方向,凹凸结构中阻水面积大的区域的碱液分散程度高,速度梯度较小,碱液的分散效果更好。此外,由于第一凸起111会在第二表面12形成凹陷,而第二凸起121会在第一表面11形成凹陷,因而在流动过程中,碱液会在这些凹陷结构的边缘处向凹陷内部逐渐发展局部涡旋运动,而这些局部涡旋运动则会引导二次流的产生与发展,加剧碱液之间的相互掺混,增强流道内碱液的扰动程度,降低速度分布梯度,从而改善流场分布均匀性。

[0028] 在本公开提供的具体实施方式中,多个第一凸起111间隔排布形成的V字形的夹角和多个第二凸起121间隔排布形成的V字形的夹角的取值范围均为30°-50°,通过对该V字形的夹角范围进行限定来保证该极板在应用于电解槽时,该V字形结构能够对碱液的分布起到良好的均匀分散作用。此处,该夹角的取值可以为30°、35°、40°、45°或者50°,也可以为这些数值之间的任意角度,本公开对此不作限定,具体可以根据实际情况灵活选择。

[0029] 在本公开提供的具体实施方式中,为了进一步提高该V字形结构对于碱液的均匀分散作用,可以将多个第一凸起111间隔排布形成的V字形的夹角和多个第二凸起121间隔

排布形成的V字形的夹角的取值范围均设置为 35° - 45° 。此处,该夹角的取值可以为 35° 、 40° 或者 45° ,也可以为这些数值之间的任意角度,本公开对此不作限定,具体可以根据实际情况灵活选择。

[0030] 在本公开提供的具体实施方式中,多个第一凸起111间隔排布形成的V字形的夹角与多个第二凸起121间隔排布形成的V字形的夹角角度相同,通过这样的设置,一方面可以使极板在应用于电解槽时,其第一表面11和第二表面12能够分布在各自所形成的电解小室中对于碱液的分布起到同样的均布作用,另一方面,在第二表面12上的第二凸起121构成的V字形结构已经能够对碱液分布起到均布作用的前提下,两个V字形的夹角角度相同能够使第一凸起111在第二表面12上所形成的凹陷结构对于进一步提高碱液均布的这一效果能够在极板的第二表面12上更加均匀地体现,同理,第二凸起121在第一表面11上所形成的凹陷结构对于第一表面11的作用也是如此,为节省篇幅,本公开在此不再赘述。

[0031] 在本公开提供的具体实施方式中,为使第一凸起111和第二凸起121的设置能够与相应电解槽的设计流速匹配,以防止第一凸起111或第二凸起121形成的V字形结构对于碱液流动的阻力过大而形成滞留区,可以设置相邻组的第一凸起111的中心连线与相邻组的第二凸起121的中心连线之间的间距为10mm-22mm。此处,该间距的取值可以为10mm、12mm、14mm、16mm、18mm、20mm或者22mm,也可以为这些数值之间的任意间距,本公开对此不作限定,具体可以根据实际情况灵活选择。

[0032] 在本公开提供的具体实施方式中,为进一步使第一凸起111和第二凸起121的设置能够与相应电解槽的设计流速相匹配,以防止第一凸起111或第二凸起121对于碱液流动的阻力过大而形成滞留区,可以使第一凸起111和第二凸起121的中间间距有至少以下三种可能的实施方式:

[0033] 在第一种可能的实施方式中,相邻两个第一凸起111的中心之间的间距为10mm-22mm。

[0034] 在第二种可能的实施方式中,相邻两个第二凸起121的中心之间的间距为10mm-22mm。

[0035] 在第三种可能的实施方式中,相邻两个第一凸起111的中心之间的间距为10mm-22mm,且相邻两个第二凸起121的中心之间的间距为10mm-22mm。

[0036] 需要说明的是,上述三种实施方式中的间距的取值范围可以为10mm、12mm、14mm、16mm、18mm、20mm或者22mm,也可以为这些数值之间的任意间距,本公开对此不作限定,具体可以根据实际情况灵活选择。

[0037] 在本公开提供的具体实施方式中,为使该极板在应用于电解槽是,第一凸起111或第二凸起121能够在各自对应的电解小室中对于碱液的分布起到均匀分散作用的同时不会影响到碱液的正常流动,可以设置第一凸起111和第二凸起121在高度方面的设置至少有以下三种可能的实施方式:

[0038] 在第一种可能的实施方式中,第一凸起111的高度的取值范围为3mm-6mm。

[0039] 在第二种可能的实施方式中,第二凸起121的高度的取值范围为3mm-6mm。

[0040] 在第三种可能的实施方式中,第一凸起111的高度的取值范围为3mm-6mm,且第二凸起121的高度的取值范围也为3mm-6mm。

[0041] 需要说明的是,上述三种实施方式中的高度的取值可以为3mm、4mm、5mm或者6mm,

也可以为这些数值之间的任意尺寸,本公开对此不作限定,具体可以根据实际情况灵活选择。

[0042] 在本公开提供的具体实施方式中,为了通过第一凸起111和第二凸起121的形状设计来提高对碱液的分散效果,可以将第一凸起111和第二凸起121均构造为球形、椭球形或者水滴形。此处,由于水滴形的长轴尺寸大于球形的直径,因此涡旋结构在水滴形的凹陷结构内部能够得到进一步发展,而球形与椭圆形相似,其对碱液的分散效果相近。

[0043] 在本公开提供的具体实施方式中,为了降低极板的加工难度,使其能够批量快速生产,从而降低生产成本,可以将第一凸起111和第二凸起121均由冲压方式制造而成。

[0044] 需要说明的是,本公开中的极板可以由碳钢或者不锈钢材质制成。另外,还需要说明的是,以上内容中未描述的结构(例如,碱液进出通道和气碱传输通道等)均为现有技术,为节省篇幅,本公开在此不再赘述。

[0045] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变形,这些简单变形均属于本公开的保护范围。

[0046] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0047] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

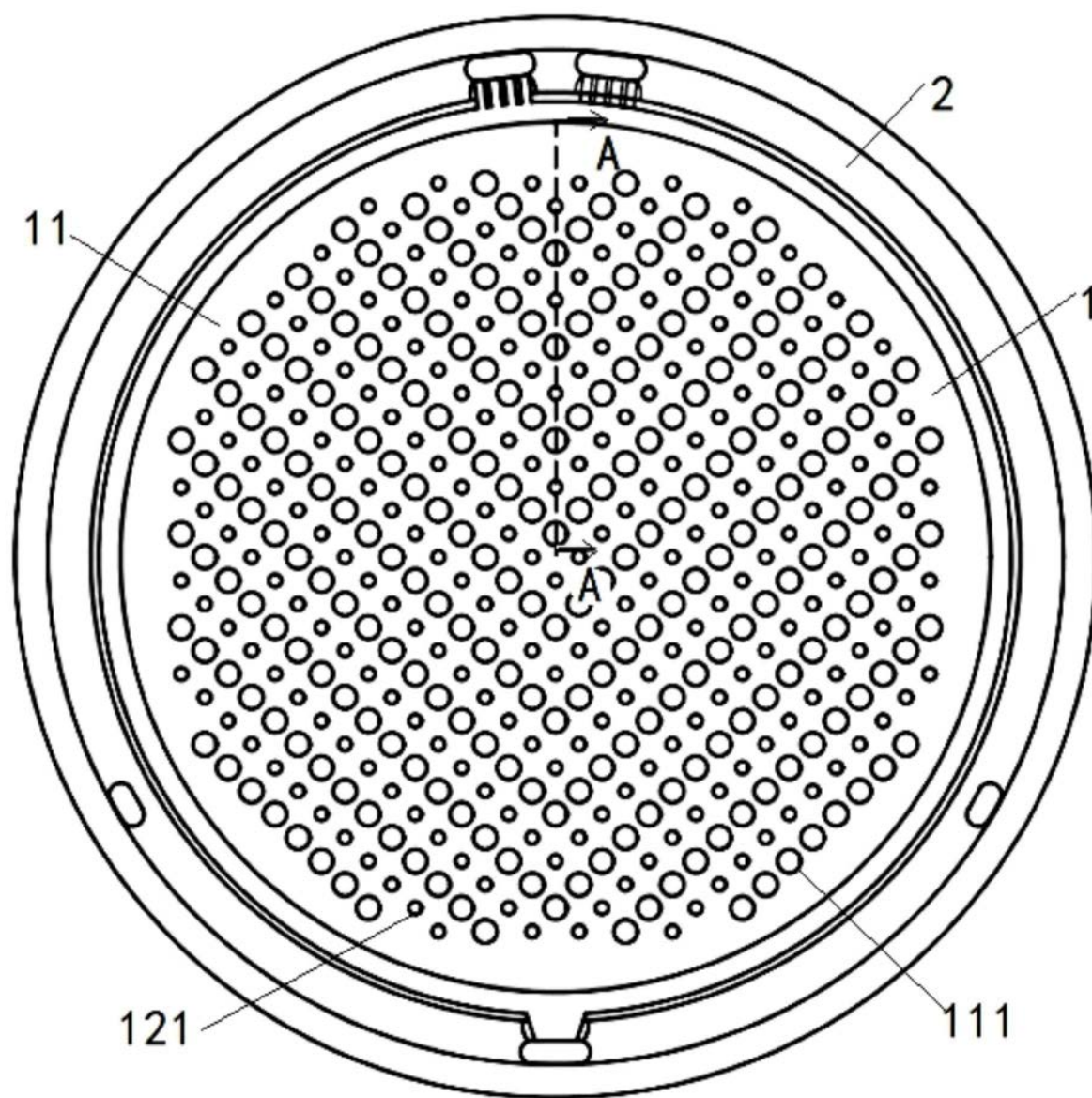


图1

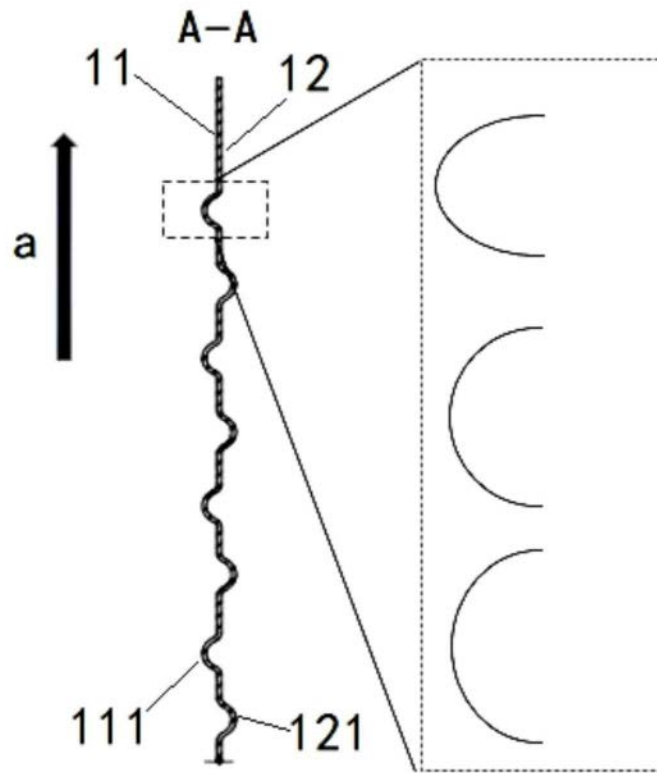


图2