



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222893260 U

(45) 授权公告日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202421689566.5

(22) 申请日 2024.07.17

(73) 专利权人 天津市大陆制氢设备有限公司
地址 300000 天津市静海区天宇科技园泰安路1号

(72) 发明人 许卫 许莉 李桂真 刘云飞
孟庆林 赵孝函 季金旭

(74) 专利代理机构 苏州尚贤专利代理事务所
(普通合伙) 32702
专利代理师 朱江

(51) Int. Cl.
G25B 9/00 (2021.01)
G25B 1/04 (2021.01)
G25B 9/60 (2021.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

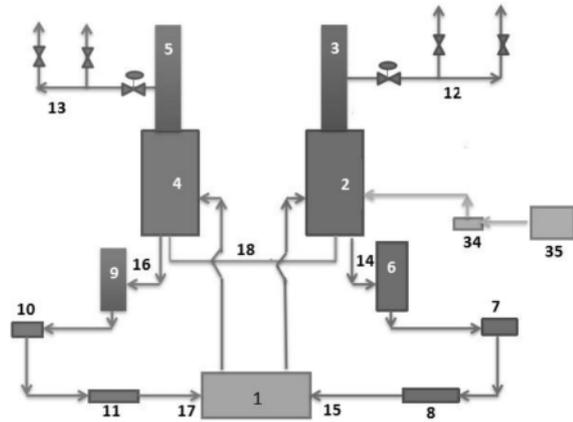
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,属于水电解制氢技术领域,一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,包括电解槽、安装在电解槽的氢气排出接口上的氢分离器,以及安装在电解槽的氧气排出接口上的氧分离器,氢分离器的气体输出口处通过管路连接有氢综合塔,氢综合塔的输出端口处固定安装有氢气输出管,氢分离器的液体输出口处固定连接含有氢回流管,含氢回流管的一端连接有氢侧泵,氢侧泵的输出端口通过管路连接有氢侧过滤器。它可以大幅减少电流流向旁路电解液,减少了旁路电流,有效提高了电流效率,减少了电化学腐蚀,提高了电解槽的寿命,且大幅降低了能耗,降低了产品的运行成本。



1. 一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,包括电解槽(1)、安装在电解槽(1)的氢气排出接口上的氢分离器(2),以及安装在电解槽(1)的氧气排出接口上的氧分离器(4),其特征在于:

所述氢分离器(2)的气体输出端口处通过管路连接有氢综合塔(3),所述氢综合塔(3)的输出端口处固定安装有氢气输出管(12),所述氢分离器(2)的液体输出端口处固定连接有含氢回流管(14),所述含氢回流管(14)的一端连接有氢侧泵(6),所述氢侧泵(6)的输出端口通过管路连接有氢侧过滤器(7),所述氢侧过滤器(7)的输出端口通过管路连接有氢侧冷却器(8),所述电解槽(1)的一个侧面固定设置有氢侧返液口(15),所述氢侧冷却器(8)的输出端口通过管路与氢侧返液口(15)连接;

所述氧分离器(4)的气体输出端口处通过管路连接有氧综合塔(5),所述氧综合塔(5)的输出端口处固定安装有氧气输出管(13),所述氧分离器(4)的液体输出端口处固定连接有含氧回流管(16),所述含氧回流管(16)的一端连接有氧侧泵(9),所述氧侧泵(9)的输出端口通过管路连接有氧侧过滤器(10),所述氧侧过滤器(10)的输出端口通过管路连接有氧侧冷却器(11),所述电解槽(1)的另一个侧面固定设置有氧侧返液口(17),所述氧侧冷却器(11)的输出端口通过管路与氧侧返液口(17)连接;

所述氢分离器(2)和氧分离器(4)之间设置有迁移管(18),并通过迁移管(18)连通。

2. 根据权利要求1所述的一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,其特征在于:所述氢侧返液口(15)和氧侧返液口(17)均带有衬套结构。

3. 根据权利要求1所述的一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,其特征在于:所述电解槽(1)包括端压板(19)、隔膜垫片(20)、极网极板(21),以及设置在中间位置的中间极板(22)。

4. 根据权利要求3所述的一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,其特征在于:所述中间极板(22)的中部由分隔板(23)将腔体分成氢侧小室(24)和氧侧小室(25),所述中间极板(22)的边框上设置有与氢侧小室(24)相通的氢气输出孔(26)和氢侧液孔(27);

所述氢气输出孔(26)和氢侧液孔(27)均带有衬套结构。

5. 根据权利要求3所述的一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,其特征在于:所述中间极板(22)的边框上设置有与氧侧小室(25)相通的氧气输出孔(28)和氧侧液孔(29);

所述氧气输出孔(28)和氧侧液孔(29)均带有衬套结构。

6. 根据权利要求3所述的一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,其特征在于:所述中间极板(22)上端的一侧设置有扁形腔体结构的含氢电解液腔(30),且所述中间极板(22)的边框上设置有与含氢电解液腔(30)相互连通的氢侧返液孔(31);

所述氢侧返液孔(31)带有衬套结构。

7. 根据权利要求3所述的一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,其特征在于:所述中间极板(22)的边框上设置有扁形腔体结构的含氧电解液腔(32),且所述中间极板(22)的边框上设置有与含氧电解液腔(32)相互连通的氧侧返液孔(33);

所述氧侧返液孔(33)带有衬套结构。

8. 根据权利要求4所述的一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,其特

征在于:所述隔膜垫片(20)为薄片结构,且所述氢气输出孔(26)、氢侧液孔(27)、氧气输出孔(28)、氧侧液孔(29)、氢侧返液孔(31)和氧侧返液孔(33)均分布在隔膜垫片(20)上。

一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水电解制氢技术领域,更具体地说,涉及一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备。

背景技术

[0002] 电解制氢是一种通过使用电能来分解水分子,从而产生纯氢气和氧气气体的过程。这种分解水的方法也被称为电解水,因为在这个过程中,水经过电解被分解成氢气和氧气。电解制氢效率是指利用电能制备氢气的的能力,经常用来衡量电解制氢的效率。电解制氢技术已经被广泛应用于能源转换和存储,由于氢气是一种清洁,零碳排放的能源载体,因此,利用太阳能、风能或其他可再生能源进一步提高水电解制氢效率也成了一种热门研究领域。

[0003] 电流效率是指实际用于产生氢的电流占总输入电流的百分比。通常情况下,电流效率应该越高,电解制氢效率就越高。

[0004] 目前,在进行电解制氢的实际使用过程中,由于电解槽中会产生对应的碱液,在碱液流动时,会造成一定的化学腐蚀,并降低电流效率,同时降低电解槽的使用效果,增加了电解制氢的运行成本。

[0005] 于是,有鉴于此,针对现有的结构予以研究改良,提供一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,以期达到更具有更加实用价值的目的。

实用新型内容

[0006] 1.要解决的技术问题

[0007] 针对现有技术中存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,它可以大幅减少电流流向旁路电解液,减少了旁路电流,有效提高了电流效率,减少了电化学腐蚀,提高了电解槽的寿命,且大幅降低了能耗,降低了产品的运行成本。

[0008] 2.技术方案

[0009] 为解决上述问题,本实用新型采用如下的技术方案。

[0010] 一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,包括电解槽、安装在电解槽的氢气排出接口上的氢分离器,以及安装在电解槽的氧气排出接口上的氧分离器,

[0011] 所述氢分离器的气体输出端口处通过管路连接有氢综合塔,所述氢综合塔的输出端口处固定安装有氢气输出管,所述氢分离器的液体输出端口处固定连接含有氢回流管,所述含氢回流管的一端连接有氢侧泵,所述氢侧泵的输出端口通过管路连接有氢侧过滤器,所述氢侧过滤器的输出端口通过管路连接有氢侧冷却器,所述电解槽的一个侧面固定设置有氢侧返液口,所述氢侧冷却器的输出端口通过管路与氢侧返液口连接;

[0012] 所述氧分离器的气体输出端口处通过管路连接有氧综合塔,所述氧综合塔的输出端口处固定安装有氧气输出管,所述氧分离器的液体输出端口处固定连接含有氧回流管,

所述含氧回流管的一端连接有氧侧泵,所述氧侧泵的输出端口通过管路连接有氧侧过滤器,所述氧侧过滤器的输出端口通过管路连接有氧侧冷却器,所述电解槽的另一个侧面固定设置有氧侧返液口,所述氧侧冷却器的输出端口通过管路与氧侧返液口连接;

[0013] 所述氢分离器和氧分离器之间设置有迁移管,并通过迁移管连通。

[0014] 进一步的,所述氢侧返液口和氧侧返液口均带有衬套结构。

[0015] 进一步的,所述电解槽包括端压板、隔膜垫片、极网极板,以及设置在中间位置的中间极板。

[0016] 进一步的,所述中间极板的中部由分隔板将腔体分成氢侧小室和氧侧小室,所述中间极板的边框上设置有与氢侧小室相通的氢气输出孔和氢侧液孔;

[0017] 所述氢气输出孔和氢侧液孔均带有衬套结构。

[0018] 进一步的,所述中间极板的边框上设置有与氧侧小室相通的氧气输出孔和氧侧液孔;

[0019] 所述氧气输出孔和氧侧液孔均带有衬套结构。

[0020] 进一步的,所述中间极板上端的一侧设置有扁形腔体结构的含氢电解液腔,且所述中间极板的边框上设置有与含氢电解液腔相互连通的氢侧返液孔;

[0021] 所述氢侧返液孔带有衬套结构。

[0022] 进一步的,所述中间极板的边框上设置有扁形腔体结构的含氧电解液腔,且所述中间极板的边框上设置有与含氧电解液腔相互连通的氧侧返液孔;

[0023] 所述氧侧返液孔带有衬套结构。

[0024] 进一步的,所述隔膜垫片为薄片结构,且所述氢气输出孔、氢侧液孔、氧气输出孔、氧侧液孔、氢侧返液孔和氧侧返液孔均分布在隔膜垫片上。

[0025] 3.有益效果

[0026] 相比于现有技术,本实用新型的优点在于:

[0027] ①本方案,本实用新型在分立循环水解工艺中的碱液流入通道、碱液流出通道里加入了衬套结构,氧电解液循环流道中碱液及氢电解液循环流道中碱液分别用耐碱耐高温绝缘衬套和耐碱耐高温绝缘粘合剂与电解槽体隔离,从而大幅减少电流流向旁路电解液,减少了旁路电流,有效提高了电流效率,减少了电化学腐蚀;

[0028] ②本方案,本实用新型在分立循环水解工艺中的碱液流入通道、碱液流出通道里加入了衬套结构,氧电解液循环流道中碱液及氢电解液循环流道中碱液分别用耐碱耐高温绝缘衬套和耐碱耐高温绝缘粘合剂与电解槽体隔离,从而循环碱液及电解产生的氢气、氧气减少了其对流道的侵蚀,提高了电解槽的寿命,电解槽大修周期维持到十年以上;

[0029] ③本方案,本耐腐蚀高电流效率分立式循环水电解制氢设备中由于减少了旁路电流的损耗,将传统的制氢设备电流效率由85%提高到了95%,大幅降低了能耗,降低了产品的运行成本。

附图说明

[0030] 图1为本实用新型的工艺设备流程图;

[0031] 图2为本实用新型的电解槽碱液通道的示意图;

[0032] 图3为本实用新型的电解槽极框的侧视图。

[0033] 图中标号说明:

[0034] 1、电解槽;2、氢分离器;3、氢综合塔;4、氧分离器;5、氧综合塔;6、氢侧泵;7、氢侧过滤器;8、氢侧冷却器;9、氧侧泵;10、氧侧过滤器;11、氧侧冷却器;12、氢气输出管;13、氧气输出管;14、含氢回流管;15、氢侧返液口;16、含氧回流管;17、氧侧返液口;18、迁移管;19、端压板;20、隔膜垫片;21、极网极板;22、中间极板;23、分隔板;24、氢侧小室;25、氧侧小室;26、氢气输出孔;27、氢侧液孔;28、氧气输出孔;29、氧侧液孔;30、含氢电解液腔;31、氢侧返液孔;32、含氧电解液腔;33、氧侧返液孔。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述;显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0036] 实施例:

[0037] 请参阅图1-3,一种耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢设备,包括电解槽1、安装在电解槽1的氢气排出接口上的氢分离器2,以及安装在电解槽1的氧气排出接口上的氧分离器4,此时通过电解完成氢氧分离;

[0038] 氢分离器2的气体输出端口处通过管路连接有氢综合塔3,氢综合塔3的输出端口处固定安装有氢气输出管12,氢分离器2的液体输出端口处固定连接有含氢回流管14,含氢回流管14的一端连接有氢侧泵6,氢侧泵6的输出端口通过管路连接有氢侧过滤器7,氢侧过滤器7的输出端口通过管路连接有氢侧冷却器8,电解槽1的一个侧面固定设置有氢侧返液口15,氢侧冷却器8的输出端口通过管路与氢侧返液口15连接,氢气从氢气输出管12排出,剩余的液体依次经过氢分离器2、氢综合塔3、含氢回流管14、氢侧泵6、氢侧过滤器7和氢侧冷却器8,并最终在氢侧返液口15处回流至电解槽1,完成含氢液体的循环;

[0039] 氧分离器4的气体输出端口处通过管路连接有氧综合塔5,氧综合塔5的输出端口处固定安装有氧气输出管13,氧分离器4的液体输出端口处固定连接有含氧回流管16,含氧回流管16的一端连接有氧侧泵9,氧侧泵9的输出端口通过管路连接有氧侧过滤器10,氧侧过滤器10的输出端口通过管路连接有氧侧冷却器11,电解槽1的另一个侧面固定设置有氧侧返液口17,氧侧冷却器11的输出端口通过管路与氧侧返液口17连接,氧气从氧气输出管13排出,剩余的液体依次经过氧分离器4、氧综合塔5、含氧回流管16、氧侧泵9、氧侧过滤器10和氧侧冷却器11,并最终在氧侧返液口17处回流至电解槽1,完成含氧液体的循环;

[0040] 氢分离器2和氧分离器4之间设置有迁移管18,并通过迁移管18连通。

[0041] 参阅图1,具体的,氢侧返液口15和氧侧返液口17均带有衬套结构。

[0042] 参阅图2和图3,具体的,电解槽1包括端压板19、隔膜垫片20、极网极板21,以及设置在中间位置的中间极板22。

[0043] 具体的,中间极板22的中部由分隔板23将腔体分成氢侧小室24和氧侧小室25,中间极板22的边框上设置有与氢侧小室24相通的氢气输出孔26和氢侧液孔27;

[0044] 氢气输出孔26和氢侧液孔27均带有衬套结构。

[0045] 具体的,中间极板22的边框上设置有与氧侧小室25相通的氧气输出孔28和氧侧液

孔29;

[0046] 氧气输出孔28和氧侧液孔29均带有衬套结构。

[0047] 具体的,中间极板22上端的一侧设置有扁形腔体结构的含氢电解液腔30,且中间极板22的边框上设置有与含氢电解液腔30相互连通的氢侧返液孔31;

[0048] 氢侧返液孔31带有衬套结构。

[0049] 具体的,中间极板22的边框上设置有扁形腔体结构的含氧电解液腔32,且中间极板22的边框上设置有与含氧电解液腔32相互连通的氧侧返液孔33;

[0050] 氧侧返液孔33带有衬套结构。

[0051] 具体的,隔膜垫片20为薄片结构,且氢气输出孔26、氢侧液孔27、氧气输出孔28、氧侧液孔29、氢侧返液孔31和氧侧返液孔33均分布在隔膜垫片20上。

[0052] 工作原理:

[0053] 在进行耐腐蚀高电流效率的分立式循环水电解制氢作业时:

[0054] 首先电解液在电解槽1中电解并产生含液氢气和含液氧气;

[0055] 然后,含液氢气经过分离后产生氢气和含氢残液,含液氧气经过分离产生氧气和含氧残液,氢气和氧气分别通过氧气输出管13和氢气输出管12收集;

[0056] 然后,含氧残液和含氢残液经过滤冷却后分别回流至电解槽1的氧侧小室25和氢侧小室24,并分别形成含氧电解液和含氢电解液;

[0057] 最后,含氧电解液和含氢电解液分别经过独立的氧侧循环和氢侧循环过程,且氧侧循环过程中的氧分离器4和氢侧循环过程中的氢分离器2通过迁移管18连通。

[0058] 在进行电解液回流时,由于电解槽1的碱液及气体流道有衬套结构保护,提高了电流效率,同时降低了被腐蚀的风险,使用寿命长,大修周期平均十年以上。

[0059] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式;但本实用新型的保护范围并不局限于此。任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,根据本实用新型的技术方案及其改进构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本实用新型的保护范围内。

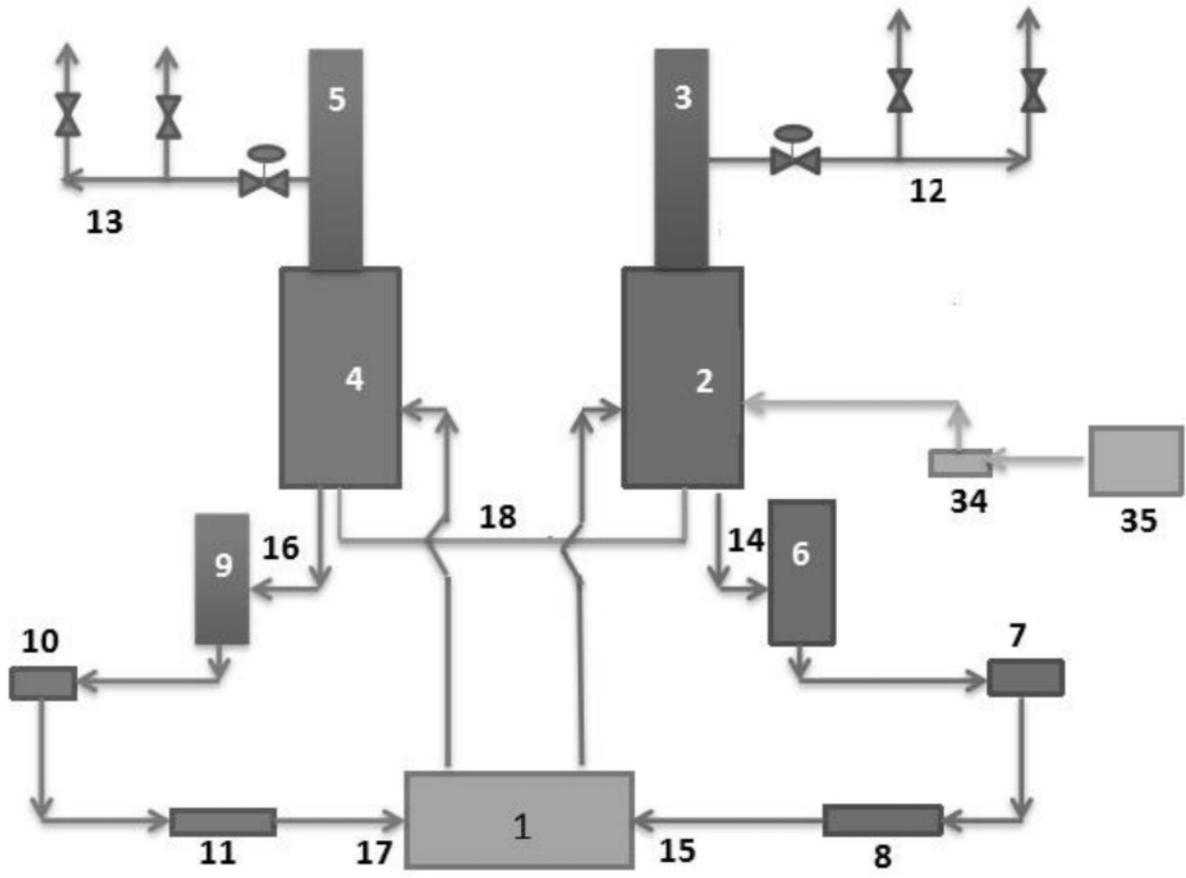


图1

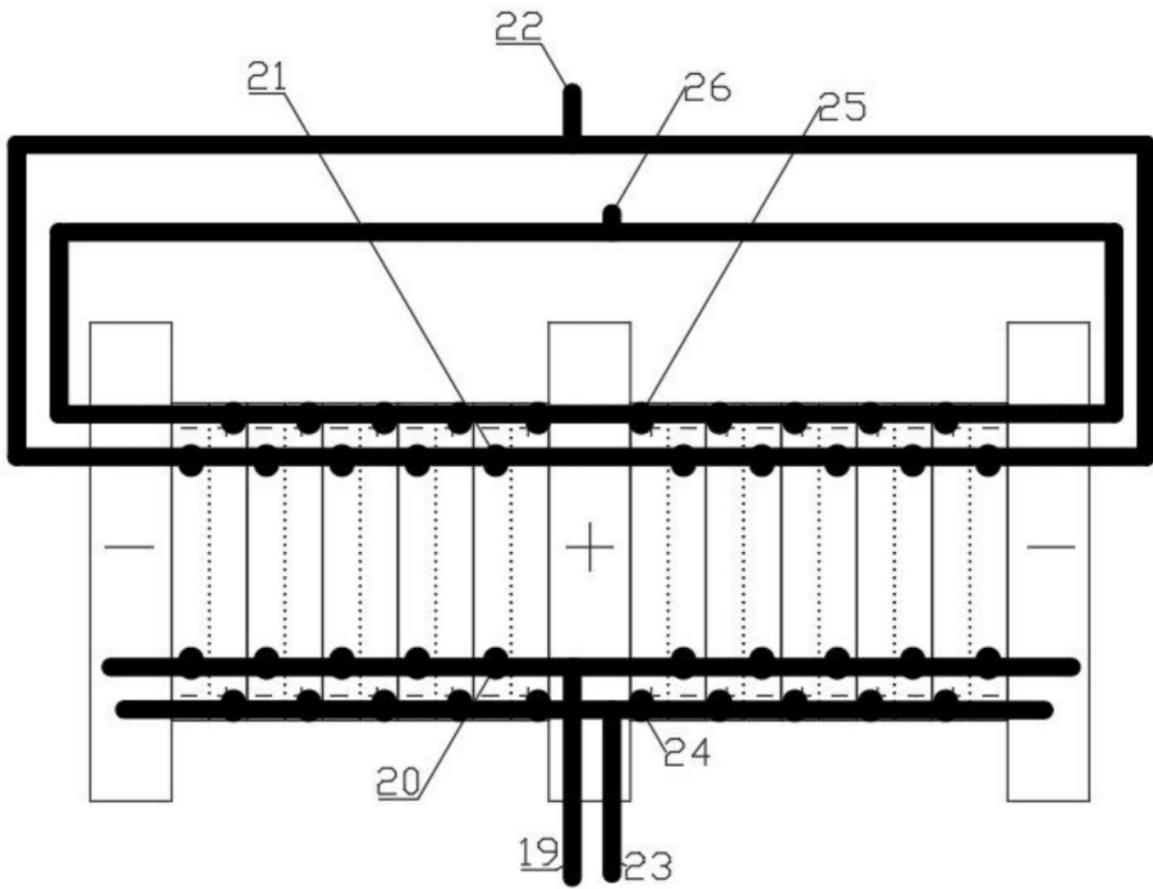


图2

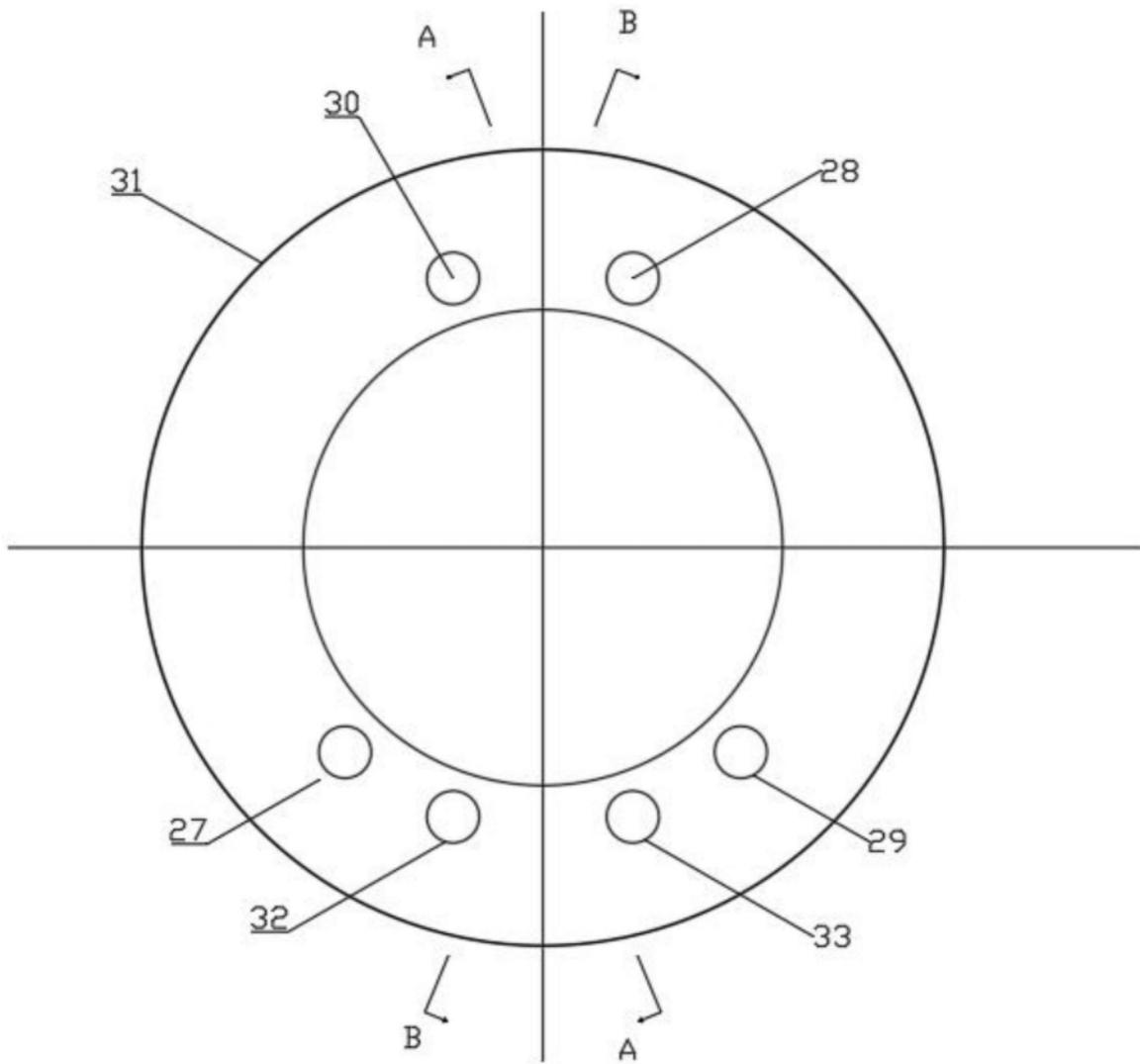


图3