



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219653143 U

(45) 授权公告日 2023. 09. 08

(21) 申请号 202320958318.5

(22) 申请日 2023.04.24

(73) 专利权人 阳光氢能科技有限公司

地址 231299 安徽省合肥市高新区铭传路
188号柏堰产业服务中心616室

(72) 发明人 张灿 李江松 杨小伟

(74) 专利代理机构 北京知帆远景知识产权代理
有限公司 11890

专利代理师 崔建锋

(51) Int. Cl.

C25B 9/00 (2021.01)

C25B 1/04 (2021.01)

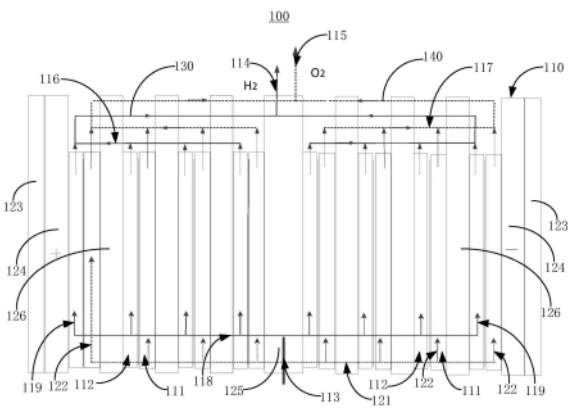
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54) 实用新型名称

电解槽、制氢装置和新能源制氢系统

(57) 摘要

本申请公开了一种电解槽、制氢装置和新能源制氢系统,属于电解制氢技术领域。所述电解槽包括:槽体,所述槽体限定出多个阳极室和多个阴极室,且所述槽体设有碱液进口、氢气侧气液出口和氧气侧气液出口,所述碱液进口与所述多个阳极室和所述多个阴极室相连;氢气侧气液总管,所述氢气侧气液总管与所述多个阴极室相连,且与所述氢气侧气液出口相连;氧气侧气液总管,所述氧气侧气液总管与所述多个阳极室相连,且与所述氧气侧气液出口相连。通过上述氢气侧气液总管与氧气侧气液总管的设置,有效地减小了旁路电流,提升了整个电解槽的效率,延长了电解槽的使用寿命。



1. 一种电解槽,其特征在于,包括:

槽体,所述槽体限定出多个阳极室和多个阴极室,且所述槽体设有碱液进口、氢气侧气液出口和氧气侧气液出口,所述碱液进口与所述多个阳极室和所述多个阴极室相连;

氢气侧气液总管,所述氢气侧气液总管与所述多个阴极室相连,且与所述氢气侧气液出口相连;

氧气侧气液总管,所述氧气侧气液总管与所述多个阳极室相连,且与所述氧气侧气液出口相连。

2. 根据权利要求1中所述的电解槽,其特征在于,所述槽体设有氢气侧气液汇流通道和氧气侧气液汇流通道,所述氢气侧气液总管与所述多个阴极室通过所述氢气侧气液汇流通道相连,所述氧气侧气液总管与所述多个阳极室通过所述氧气侧气液汇流通道相连。

3. 根据权利要求2中所述的电解槽,其特征在于,所述氧气侧气液汇流通道的截面积为所述氢气侧气液汇流通道的截面积的40%~60%。

4. 根据权利要求1中所述的电解槽,其特征在于,所述氧气侧气液总管的截面积为所述氢气侧气液总管的截面积的40%~60%。

5. 根据权利要求1中所述的电解槽,其特征在于,所述槽体设有氢气侧碱液分配通道和氧气侧碱液分配通道,所述碱液进口与所述多个阴极室通过所述氢气侧碱液分配通道相连,所述碱液进口与所述多个阳极室通过所述氧气侧碱液分配通道相连。

6. 根据权利要求5中所述的电解槽,其特征在于,所述氢气侧碱液分配通道具有多个第一分配口,所述多个第一分配口与所述多个阴极室一一对应地连接;所述氧气侧碱液分配通道具有多个第二分配口,所述多个第二分配口与所述多个阳极室一一对应地连接。

7. 根据权利要求1-6中任一项所述的电解槽,其特征在于,

所述氢气侧气液汇流通道和所述氢气侧碱液分配通道分别布置在所述槽体的对角位置;

和/或,

所述氧气侧气液汇流通道和所述氧气侧碱液分配通道分别布置在所述槽体的对角位置。

8. 根据权利要求1-6中任一项所述的电解槽,其特征在于,

所述碱液进口、所述氢气侧气液出口和所述氧气侧气液出口设于所述槽体的中间极板。

9. 根据权利要求1-6中任一项所述的电解槽,其特征在于,

所述碱液进口、所述氢气侧气液出口和所述氧气侧气液出口设于所述槽体的端极板。

10. 一种制氢装置,其特征在于,包括:

如权利要求1-9中任一项所述的电解槽;

氢气气液分离器,所述氢气气液分离器与所述电解槽的所述氢气侧气液出口相连;

氧气气液分离器,所述氧气气液分离器与所述电解槽的所述氧气侧气液出口相连。

11. 一种新能源制氢系统,其特征在于,包括:

如权利要求10中所述的制氢装置;

新能源电源,所述新能源电源与所述制氢装置电连接。

电解槽、制氢装置和新能源制氢系统

技术领域

[0001] 本申请属于电解制氢技术领域,尤其涉及一种电解槽、制氢装置和新能源制氢系统。

背景技术

[0002] 碱水电解是一种广为人知的接近零碳排放的制氢技术,然而,与灰氢以及蓝氢制取相比,通过电解制绿氢的成本明显更高。因此提高电解槽的效率,提升绿氢的竞争力,将会成为推动氢能源领域发展的重要方向。

[0003] 但是在实际的应用中可以发现,电解槽的固有限制是旁路电流,通过离子迁移,电解槽在两个端极板之间产生的旁路电流会导致能量损失,从而降低电解槽的效率,另外,旁路电流还会加剧槽体的金属材料腐蚀,严重影响电解槽的寿命。

实用新型内容

[0004] 本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本申请提出一种电解槽、制氢装置和新能源制氢系统,有效地减小以及抑制了旁路电流,从而提升了整个电解槽的效率,延长了电解槽的使用寿命。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种电解槽,包括:

[0006] 槽体,所述槽体限定出多个阳极室和多个阴极室,且所述槽体设有碱液进口、氢气侧气液出口和氧气侧气液出口,所述碱液进口与所述多个阳极室和所述多个阴极室相连;

[0007] 氢气侧气液总管,所述氢气侧气液总管与所述多个阴极室相连,且与所述氢气侧气液出口相连;

[0008] 氧气侧气液总管,所述氧气侧气液总管与所述多个阳极室相连,且与所述氧气侧气液出口相连。

[0009] 根据本申请的电解槽,通过上述氢气侧气液总管与氧气侧气液总管的设置,在不影响多个阳极室和多个阴极室的流阻的情况下,有效地减小了旁路电流,从而提升了整个电解槽的效率,同时,减轻了旁路电流对槽体的金属材料的腐蚀程度,从而延长了电解槽的使用寿命。

[0010] 根据本申请的一个实施例,所述槽体设有氢气侧气液汇流通道和氧气侧气液汇流通道,所述氢气侧气液总管与所述多个阴极室通过所述氢气侧气液汇流通道相连,所述氧气侧气液总管与所述多个阳极室通过所述氧气侧气液汇流通道相连。

[0011] 根据本申请的一个实施例,所述氧气侧气液汇流通道的截面积为所述氢气侧气液汇流通道的截面积的40%~60%。

[0012] 根据本申请的一个实施例,所述氧气侧气液总管的截面积为所述氢气侧气液总管的截面积的40%~60%。

[0013] 根据本申请的一个实施例,所述槽体设有氢气侧碱液分配通道和氧气侧碱液分配通道,所述碱液进口与所述多个阴极室通过所述氢气侧碱液分配通道相连,所述碱液进口

与所述多个阳极室通过所述氧气侧碱液分配通道相连。

[0014] 根据本申请的一个实施例,所述氢气侧碱液分配通道具有多个第一分配口,所述多个第一分配口与所述多个阴极室一一对应地连接;所述氧气侧碱液分配通道具有多个第二分配口,所述多个第二分配口与所述多个阳极室一一对应地连接。

[0015] 根据本申请的一个实施例,所述氢气侧气液汇流通道和所述氢气侧碱液分配通道分别布置在所述槽体的对角位置;

[0016] 和/或,

[0017] 所述氧气侧气液汇流通道和所述氧气侧碱液分配通道分别布置在所述槽体的对角位置。

[0018] 根据本申请的一个实施例,所述碱液进口、所述氢气侧气液出口和所述氧气侧气液出口设于所述槽体的中间极板。

[0019] 根据本申请的一个实施例,所述碱液进口、所述氢气侧气液出口和所述氧气侧气液出口设于所述槽体的端极板。

[0020] 第二方面,本申请提供了一种制氢装置,该制氢装置包括:

[0021] 如上述中任一种电解槽;

[0022] 氢气气液分离器,所述氢气气液分离器与所述电解槽的所述氢气侧气液出口相连;

[0023] 氧气气液分离器,所述氧气气液分离器与所述电解槽的所述氧气侧气液出口相连。

[0024] 根据本申请的制氢装置,通过上述电解槽的设置,有助于抑制旁路电流,提高整个制氢装置的效率和寿命,降低制氢成本,提高绿氢的竞争力,有助于推动氢能源领域发展。

[0025] 第三方面,本申请提供了一种新能源制氢系统,该新能源制氢系统包括:

[0026] 如上述的制氢装置;

[0027] 新能源电源,所述新能源电源与所述制氢装置电连接。

[0028] 根据本申请的新能源制氢系统,通过上述制氢装置的设置,有效地减小以及抑制了旁路电流,从而减少了制氢过程中的能量损耗,大大降低了制氢成本,提高绿氢的竞争力;同时减小浓化极差导致的电压损耗,节省了电能。

[0029] 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0030] 本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0031] 图1是本申请实施例提供的电解槽的结构示意图之一;

[0032] 图2是本申请实施例提供的电解槽的结构示意图之二;

[0033] 图3是本申请实施例提供的电解槽的结构示意图之三;

[0034] 图4是本申请实施例提供的电解槽的结构示意图之四。

[0035] 附图标记:

[0036] 电解槽100,槽体110,阳极室111,阴极室112,碱液进口113,氢气侧气液出口114,

氧气侧气液出口115,氢气侧气液汇流通道116,氧气侧气液汇流通道117,氢气侧碱液分配通道118,第一分配口119,氧气侧碱液分配通道121,第二分配口122,端压板123,端极板124,中间极板125,极板126,氢气侧气液总管130,氧气侧气液总管140。

具体实施方式

[0037] 下面详细描述本申请的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本申请,而不能理解为对本申请的限制。

[0038] 本申请公开了一种电解槽100。

[0039] 下面参考图1-图4描述根据本申请实施例的电解槽100。

[0040] 在一些实施例,如图1和图3-图4所示,电解槽100包括:槽体110、氢气侧气液总管130和氧气侧气液总管140。

[0041] 槽体110限定出多个阳极室111和多个阴极室112,且槽体110设有碱液进口113、氢气侧气液出口114和氧气侧气液出口115,碱液进口113与多个阳极室111和多个阴极室112相连。

[0042] 槽体110可以用于容纳反应物以及为电解反应提供反应环境,槽体110的形状可以是圆柱体、长方体或者其他几何体,比如,在一些实施例中,如图1-图4所示,槽体110的形状为圆柱体。

[0043] 槽体110可以采用金属材质、塑料材质或者陶瓷材质等,比如,在一些实施例中,槽体110采用塑料材质,其中,塑料材质可以包括但不限于PP(Polypropylene,聚丙烯)、FRP(Fiber Reinforced Plastics,玻璃钢)、CPVC(Chlorinated Polyvinyl Chloride,氯化聚氯乙烯)或者PVDF(Polyvinylidene Difluoride,聚偏二氟乙烯)等。

[0044] 阳极室111可以用于电解发生氧化反应产生氧气,阴极室112可以用于电解发生还原反应产生氢气,阳极室111和阴极室112之间可以设有隔膜,隔膜可以隔绝阳极室111和阴极室112以提供两个完全独立的反应环境,同时一个阳极室111和一个阴极室112可以组成一个完整的电解室,槽体110内可以限定出多个电解室,其中,多个表示2个或2个以上,比如,在一些实施例中,如图1和图3-图4所示,槽体110内限定出8个电解室,对应地,槽体110内限定出8个阳极室111和8个阴极室112。

[0045] 可以理解的是,电解的反应物本质为水,而采用碱液作为电解液,则是考虑到碱性物质的添加可以增强导电性,多个阳极室111内均可设有阳极,多个阴极室112内均可设有阴极,多个阳极和多个阴极可以通入直流电,碱液可以从槽体110的碱液进口113进入多个阳极室111和多个阴极室112,位于阳极室111的碱液电解后可以生成氧气,此时的氧气为粗氧,换句话说,此时生成的氧气中含有少量的碱液和杂质,最后生成的氧气可以通过氧气侧气液出口115离开电解槽100,位于阴极室112的碱液电解后可以生成氢气,此时的氢气为粗氢,换句话说,此时生成的氢气中含有少量的碱液和杂质,最后生成的氢气可以通过氢气侧气液出口114离开电解槽100。

[0046] 氢气侧气液总管130与多个阴极室112相连,且氢气侧气液总管130与氢气侧气液出口114相连。

[0047] 氢气侧气液总管130可以用于抑制旁路电流,氢气侧气液总管130可以采用塑料材

质或者金属材质,比如,在一些实施例中,氢气侧气液总管130采用金属材质,其中,金属材质可以包括但不限于不锈钢、镍合金或者钛合金等。

[0048] 在实际的执行中,如图1和图3-图4所示,碱液可以从槽体110的碱液进口113进入多个阴极室112,此时对多个阴极通入直流电,位于阴极室112的碱液电解后可以生成氢气,此时氢气混合少量碱液以及杂质可以进入氢气侧气液总管130,上述粗氢可以沿氢气侧气液总管130缓慢流至氢气侧气液出口114,最后粗氢可以通过氢气侧气液出口114离开电解槽100。

[0049] 氧气侧气液总管140与多个阳极室111相连,且氧气侧气液总管140与氧气侧气液出口115相连。

[0050] 氧气侧气液总管140可以用于抑制旁路电流,氧气侧气液总管140可以采用塑料材质或者金属材质,比如,在一些实施例中,氧气侧气液总管140采用金属材质,其中,金属材质可以包括但不限于不锈钢、镍合金或者钛合金等。

[0051] 在实际的执行中,如图1和图3-图4所示,碱液可以从槽体110的碱液进口113进入多个阳极室111,此时对多个阳极通入直流电,位于阳极室111的碱液电解后可以生成氧气,此时氧气混合少量碱液以及杂质可以进入氧气侧气液总管140,上述粗氧可以沿氧气侧气液总管140缓慢流至氧气侧气液出口115,最后粗氧可以通过氧气侧气液出口115离开电解槽100。

[0052] 相关技术中,电解槽设置碱液总管,且碱液总管与碱液入口相连,碱液通过碱液入口进入碱液总管内,并经由碱液总管进入多个阳极室和多个阴极室内,最后使得多个阳极室和多个阴极室的流阻相同。

[0053] 但是上述方案在实际应用中,由于碱液总管内流动的介质为液相,导致旁路电阻过小,对于抑制旁路电流造成负面作用,从而影响了电解槽的效率。

[0054] 在本实施方式中,氢气侧气液总管130内流动的介质是气液两相的,即氢气和碱液等的混合物,氧气侧气液总管140内流动的介质是气液两相的,即氧气和碱液等的混合物,通过在碱液中混合气体,使得碱液的电阻大幅上升,这样该电解槽100的旁路电阻大大增加,从而大幅度减小了旁路电流,同时,氢气侧气液总管130布置于氢气侧气液出口114处,氧气侧气液总管140布置于氧气侧气液出口115处,对多个阳极室111和多个阴极室112之间的流阻不会造成影响,不影响各电解室的均流性。

[0055] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述氢气侧气液总管130与氧气侧气液总管140的设置,在不影响多个阳极室111和多个阴极室112的流阻的情况下,有效地减小了旁路电流,从而提升了整个电解槽100的效率,同时,减轻了旁路电流对槽体110的金属材料的腐蚀程度,从而延长了电解槽100的使用寿命。

[0056] 在一些实施例中,如图1-图4所示,槽体110可设有氢气侧气液汇流通道116和氧气侧气液汇流通道117,氢气侧气液总管130与多个阴极室112可以通过氢气侧气液汇流通道116相连,氧气侧气液总管140与多个阳极室111可以通过氧气侧气液汇流通道117相连。

[0057] 如图1-图4所示,氢气侧气液汇流通道116可以用于汇集多个阴极室112生成的粗氢,氢气侧气液汇流通道116可以与多个阴极室112的出口连通;氧气侧气液汇流通道117可以用于汇集多个阳极室111生成的粗氧,氧气侧气液汇流通道117可以与多个阳极室111的出口连通。

[0058] 在实际的执行中,如图1-图4所示,碱液可以从槽体110的碱液进口113进入多个阴极室112,此时对多个阴极通入直流电,位于阴极室112的碱液电解后可以生成氢气,此时氢气混合少量碱液以及杂质形成粗氢,多个阴极室112的粗氢可以缓慢上升至氢气侧气液汇流通道116,随后粗氢可以流出氢气侧气液汇流通道116进入氢气侧气液总管130,然后粗氢可以沿氢气侧气液总管130缓慢流至氢气侧气液出口114,最后粗氢可以通过氢气侧气液出口114离开电解槽100。

[0059] 碱液可以从槽体110的碱液进口113进入多个阳极室111,此时对多个阳极通入直流电,位于阳极室111的碱液电解后可以生成氧气,此时氧气混合少量碱液以及杂质形成粗氧,多个阳极室111的粗氧可以缓慢上升至氧气侧气液汇流通道117,随后粗氧可以流出氧气侧气液汇流通道117进入氧气侧气液总管140,然后粗氧可以沿氧气侧气液总管140缓慢流至氧气侧气液出口115,最后粗氧可以通过氧气侧气液出口115离开电解槽100。

[0060] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述氢气侧气液汇流通道116和氧气侧气液汇流通道117的设置,实现了多个阴极室112产生的粗氢的汇集以及多个阳极室111产生的粗氧的汇集,利用多个运输通道整合成单个汇流通道的方式,简化了电解槽100的整体构造,节省了制造成本,同时,能够短时间内将多个电解室产生的粗氢以及粗氧导向至出口,提高了电解槽100的生产强度。

[0061] 在一些实施例中,如图2所示,氧气侧气液汇流通道117的截面积可以为氢气侧气液汇流通道116的截面积的40%~60%。

[0062] 比如,在一些实施例中,氧气侧气液汇流通道117的截面积可以为氢气侧气液汇流通道116的截面积的50%。

[0063] 可以理解的是,动态响应性能是电解槽100重要的评价指标,若电解槽100动态响应慢,可能会导致部分电解室出现阻塞或者氧气侧与氢气侧压力不平衡的状况,可能会使隔膜两侧的氧气与氢气互窜,从而引起安全问题。

[0064] 在该实施方式中,如图2所示,为使电解槽100动态响应的能力增加,考虑到氢气侧气液汇流通道116的截面积需要大于氧气侧气液通道的截面积,一摩尔量的水进行电解,阴极室112产生氢气的摩尔量大于阳极室111产生氧气的摩尔量,且氢气的摩尔量为氧气的摩尔量的两倍,因此氢气侧产生更多的气泡,在电解槽100发生了动态变化时,增大氢气侧气液汇流通道116的截面积,有利于氢气气泡的冒出,可以减小隔膜两边的压力差,避免隔膜两侧的氧气与氢气互窜。

[0065] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述氧气侧气液汇流通道117截面积与氢气侧气液汇流通道116截面积的关系设计,基于电解反应原理的基础上,增大了氢气侧气液汇流通道116的截面积,有利于氢气气泡的冒出,减小了隔膜两边的压力差,从而避免了气体互窜导致的安全性问题,进而优化了电解槽100的动态响应性能。

[0066] 在一些实施例中,如图2所示,氧气侧气液总管140的截面积可以为氢气侧气液总管130的截面积的40%~60%。

[0067] 比如,在一些实施例中,氧气侧气液总管140的截面积可以为氢气侧气液总管130的截面积的50%。

[0068] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述氧气侧气液总管140截面积与氢气侧气液总管130截面积的关系设计,进一步地减小了隔膜两边的压力差,帮助提升电解槽100的

安全性的同时,有效增强了电解槽100的动态响应性能。

[0069] 在一些实施例中,如图1和图2-图3所示,槽体110可设有氢气侧碱液分配通道118和氧气侧碱液分配通道121,碱液进口113与多个阴极室112可以通过氢气侧碱液分配通道118相连,碱液进口113与多个阳极室111可以通过氧气侧碱液分配通道121相连。

[0070] 在实际的执行中,碱液可以通过碱液进口113进入氢气侧碱液分配通道118中,碱液可以沿氢气侧碱液分配通道118流动,同时在流动过程中,氢气侧碱液分配通道118内的碱液可以分配至多个阴极室112内;碱液可以通过碱液进口113进入氧气侧碱液分配通道121中,碱液可以沿氧气侧碱液分配通道121流动,同时在流动过程中,氧气侧碱液分配通道121内的碱液可以分配至多个阳极室111内。

[0071] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述氢气侧碱液分配通道118和氧气侧碱液分配通道121的设置,将多个阴极室112和多个阳极室111的碱液进行单独分配,使得每个小室的进液通道长度为小室的厚度,相较于碱液混合配置,旁路电阻增加了一倍,并且减小内部氢氧碱路互串的可能性,从而提高氢气以及氧气的纯度。

[0072] 在一些实施例中,如图1和图2-图3所示,氢气侧碱液分配通道118可以具有多个第一分配口119,多个第一分配口119与多个阴极室112可以一一对应地连接;氧气侧碱液分配通道121可以具有多个第二分配口122,多个第二分配口122与多个阳极室111可以一一对应地连接。

[0073] 其中,多个表示2个或2个以上,比如,在一些实施例中,如图1和图2-图3所示,阴极室112和阳极室111设置有8个,对应地,氢气侧碱液分配通道118具有8个第一分配口119,氧气侧碱液分配通道121具有8个第二分配口122。

[0074] 在实际的执行中,如图1和图2-图3所示,碱液可以通过碱液进口113进入氢气侧碱液分配通道118中,碱液可以沿氢气侧碱液分配通道118流动,同时在流动过程中,碱液可以通过多个第一分配口119较为平均地分配至多个阴极室112内;碱液可以通过碱液进口113进入氧气侧碱液分配通道121中,碱液可以沿氧气侧碱液分配通道121流动,同时在流动过程中,碱液可以通过多个第二分配口122较为平均地分配至多个阳极室111内。

[0075] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述多个第一分配口119与多个第二分配口122的设置,实现了多个阴极室112以及多个阳极室111的碱液分配,配合上述氢气侧气液总管130与氧气侧气液总管140不影响流阻的设计,使得碱液在多个阴极室112以及多个阳极室111内均匀分布。

[0076] 在一些实施例中,如图2所示,氢气侧气液汇流通道116和氢气侧碱液分配通道118可以分别布置在槽体110的对角位置。

[0077] 在该实施方式中,如图2所示,槽体110可以为圆柱体,换句话说,槽体110的截面可以为圆形,氢气侧气液汇流通道116和氢气侧碱液分配通道118可以形成于槽体110柱面挖槽,若氢气侧气液汇流通道116和氢气侧碱液分配通道118并未布置在槽体110的对角位置,多个阴极室112内的反应时间会存在较大差异,同时导致多个阴极室112内电解反应的进行程度也各不相同;而在氢气侧气液汇流通道116和氢气侧碱液分配通道118分别布置在槽体110的对角位置的情况下,多个阴极室112内的反应时间不会存在较大差异,同时导致多个阴极室112内电解反应的进行程度也基本相当。

[0078] 需要说明的是,上述氢气侧气液汇流通道116、氢气侧碱液分配通道118和氢气侧

气液总管130的截面积在满足碱液、气液汇流和气液排出的情况下需要尽可能小,以增大旁路电阻,抑制旁路电流。

[0079] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述氢气侧气液汇流通道116和氢气侧碱液分配通道118布置位置的设计,配合上述多个第一分配口119的设置,避免了碱液多个阴极室112内的浓度分布不均匀,从而减小了氢气侧浓化极差导致的电压损耗,进而实现了电解槽100的性能最优化。

[0080] 在一些实施例中,如图2所示,氧气侧气液汇流通道117和氧气侧碱液分配通道121可以分别布置在槽体110的对角位置。

[0081] 在该实施方式中,如图2所示,槽体110可以为圆柱体,换句话说,槽体110的截面可以为圆形,氧气侧气液汇流通道117和氧气侧碱液分配通道121可以形成于槽体110柱面挖槽,若氧气侧气液汇流通道117和氧气侧碱液分配通道121并未布置在槽体110的对角位置,多个阳极室111内的反应时间会存在较大差异,同时导致多个阳极室111内电解反应的进行程度也各不相同;而在氧气侧气液汇流通道117和氧气侧碱液分配通道121分别布置在槽体110的对角位置的情况下,多个阳极室111内的反应时间不会存在较大差异,同时导致多个阳极室111内电解反应的进行程度也基本相当。

[0082] 需要说明的是,上述氧气侧气液汇流通道117、氧气侧碱液分配通道121和氧气侧气液总管140的截面积在满足碱液、气液汇流和气液排出的情况下需要尽可能小,以增大旁路电阻,抑制旁路电流。

[0083] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述氧气侧气液汇流通道117和氧气侧碱液分配通道121布置位置的设计,配合上述多个第二分配口122的设置,避免了碱液多个阳极室111内的浓度分布不均匀,从而减小了氧气侧浓化极差导致的电压损耗,进而实现了电解槽100的性能最优化。

[0084] 在一些实施例中,如图1和图4所示,碱液进口113、氢气侧气液出口114和氧气侧气液出口115可以设于槽体110的中间极板125。

[0085] 可以理解的是,如图1和图4所示,槽体110可以包括两个端压板123、两个端极板124、中间极板125和多个极板126,两个端压板123可以分别位于槽体110的两端,两个端极板124可以分别位于槽体110的两端,且两个端极板124可以位于两个端压板123的内侧,中间极板125和多个极板126可以均匀分布于两个端极板124之间,以限定出多个阳极室111和多个阴极室112。

[0086] 需要说明的是,端极板124可以用于紧固整个电解槽100以及引入电流,端极板124可以为正端极板124或者负端极板124,中间极板125可以接地或者不接地,比如,在一些实施例中,如图1和图3所示,其中一个端极板124为正端极板124,另一个端极板124为负端极板124,中间极板125接地,换句话说,中间极板125不引入电流。

[0087] 又比如,在一些实施例中,如图4所示,其中一个端极板124为正端极板124,另一个端极板124为负端极板124,中间极板125为正中间极板125,换句话说,中间极板125不接地。

[0088] 在该实施方式中,碱液进口113可以设置于中间极板125,氢气侧气液出口114和氧气侧气液出口115可以设置于中间极板125上相对于碱液进口113的对角侧,在碱液电解的过程中,碱液可以从处于中央位置的碱液进口113进入电解槽100内,反应完成后,生成的氢气可以从处于中央位置的氢气侧气液出口114流出,生成的氧气可以从处于中央位置的氧

气侧气液出口115流出。

[0089] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述中间进液中间出气的方式,使得碱液能够快速且均匀地补充到多个阳极室111和多个阴极室112,减少电解过程中的浓差极化现象,为提高电流密度和增加产能奠定了基础。

[0090] 在一些实施例中,如图3所示,碱液进口113、氢气侧气液出口114和氧气侧气液出口115可以设于槽体110的端极板124。

[0091] 在该实施方式中,碱液进口113可以设置于任一端极板124,氢气侧气液出口114和氧气侧气液出口115可以设置于上述任一端极板124上相对于碱液进口113的对角侧,在碱液电解的过程中,碱液可以从处于端部位置的碱液进口113进入电解槽100内,反应完成后,生成的氢气可以从处于端部位置的氢气侧气液出口114流出,生成的氧气可以从处于端部位置的氧气侧气液出口115流出。

[0092] 本申请实施例提供的电解槽100,通过上述端进液端出气的方式,使得碱液能够均匀分配至多个阳极室111和多个阴极室112,有利于碱液的循环和温度的传递,避免电解液在小室内的浓度分布不均匀,减小浓化极差导致的电压损耗。

[0093] 本申请还公开了一种制氢装置。

[0094] 在一些实施例中,该制氢装置包括:氢气气液分离器、氧气气液分离器和如上述中任一种电解槽100。

[0095] 氢气气液分离器与电解槽100的氢气侧气液出口114相连;氧气气液分离器与电解槽100的氧气侧气液出口115相连。

[0096] 在实际的执行中,阴极室112生成的粗氢可以从氢气侧气液出口114离开电解槽100,由于粗氢为气液混合物,所以粗氢进入氢气气液分离器后,氢气气液分离器可以将粗氢中的气相和液相分离开从而完成氢气的初步纯化;氧极室生成的粗氧可以从氧气侧气液出口115离开电解槽100,由于粗氧为气液混合物,所以粗氧进入氧气气液分离器后,氧气气液分离器可以将粗氧中的气相和液相分离开从而完成氧气的初步纯化。

[0097] 本申请实施例提供的制氢装置,通过上述电解槽100的设置,有助于抑制旁路电流,提高整个制氢装置的效率和寿命,降低制氢成本,提高绿氢的竞争力,有助于推动氢能领域发展。

[0098] 本申请还公开了一种新能源制氢系统。

[0099] 在一些实施例中,该新能源制氢系统包括:新能源电源和如上述的制氢装置。

[0100] 新能源电源与制氢装置电连接。

[0101] 新能源电源可以包括但不限于光伏电站、水电站、风电站或者潮汐电站等,此处不作限制。

[0102] 本申请实施例提供的新能源制氢系统,通过上述制氢装置的设置,有效地减小以及抑制了旁路电流,从而减少了制氢过程中的能量损耗,大大降低了制氢成本,提高绿氢的竞争力;同时减小浓化极差导致的电压损耗,节省了电能。

[0103] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不适用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施,且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为一类,并不限定对象的个数,例如第一对象可以是一个,也可

以是多个。此外,说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一,字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0104] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“内”、“外”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申请和简化描述,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申请的限制。

[0105] 在本申请的描述中,“第一特征”、“第二特征”可以包括一个或者更多个该特征。

[0106] 在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0107] 在本申请的描述中,第一特征在第二特征“之上”或“之下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。

[0108] 在本申请的描述中,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。

[0109] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0110] 尽管已经示出和描述了本申请的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

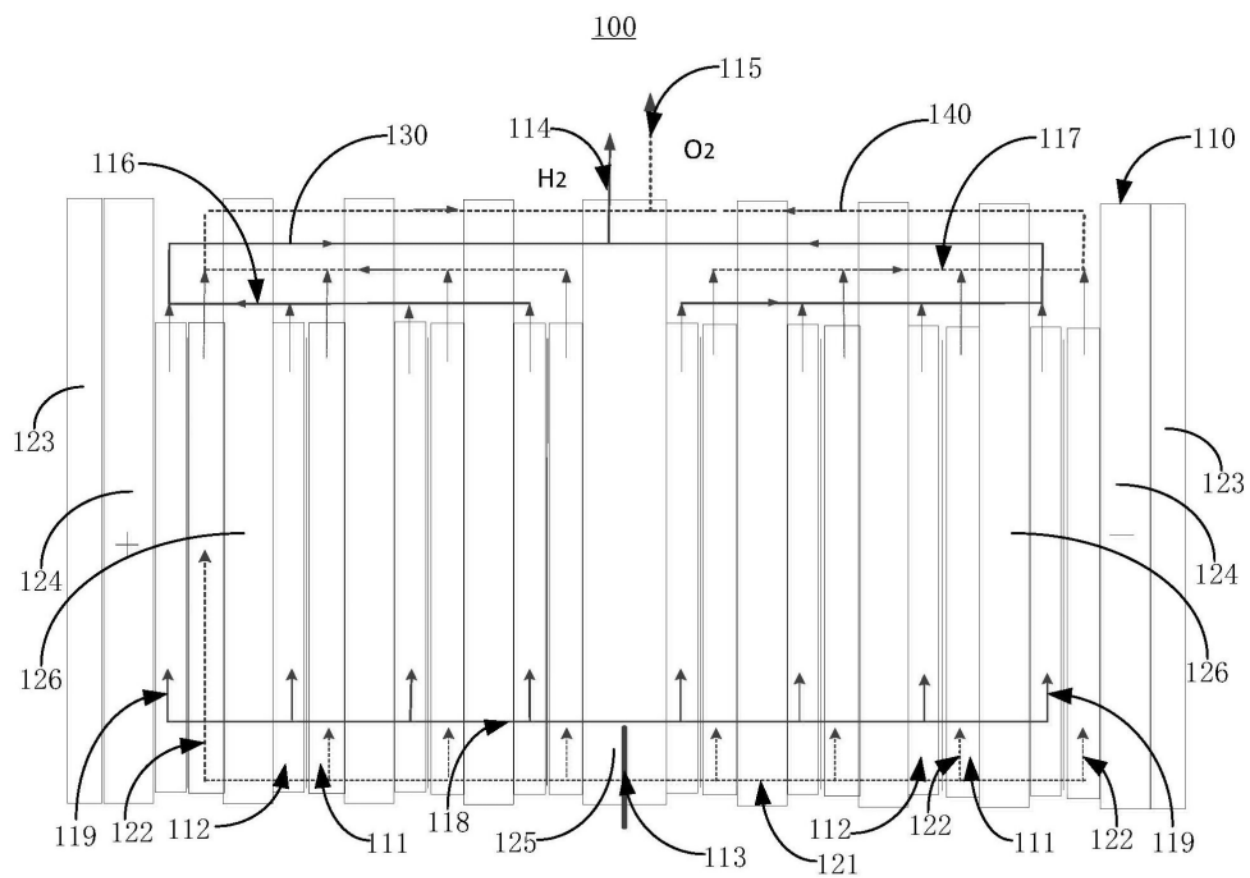


图1

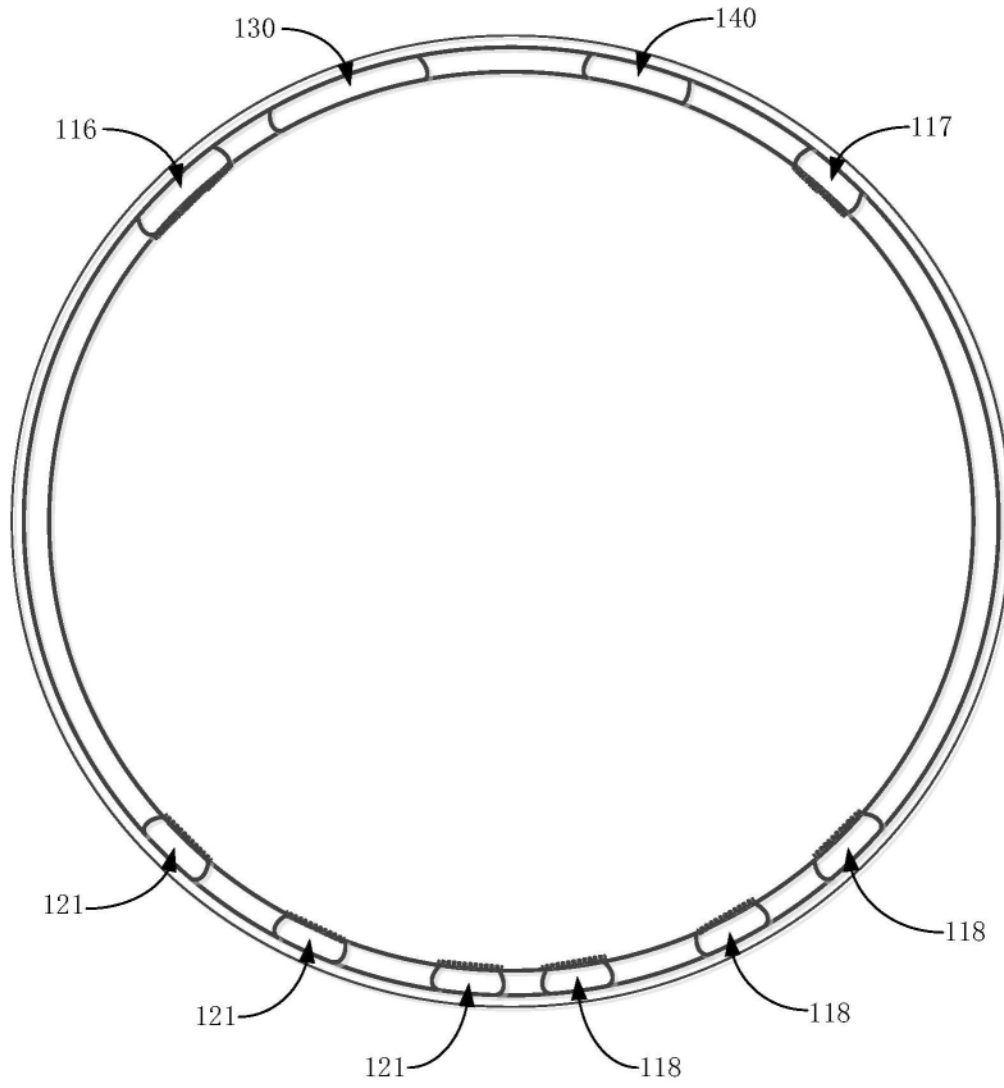


图2

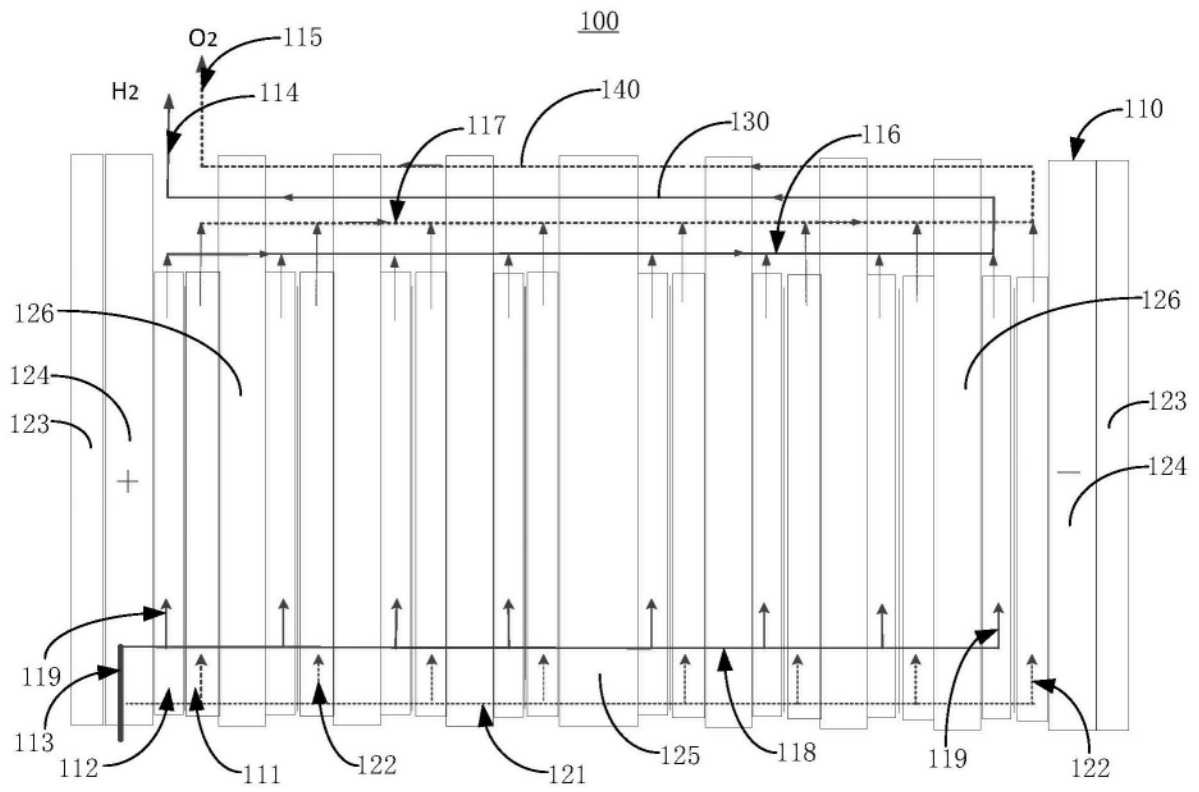


图3

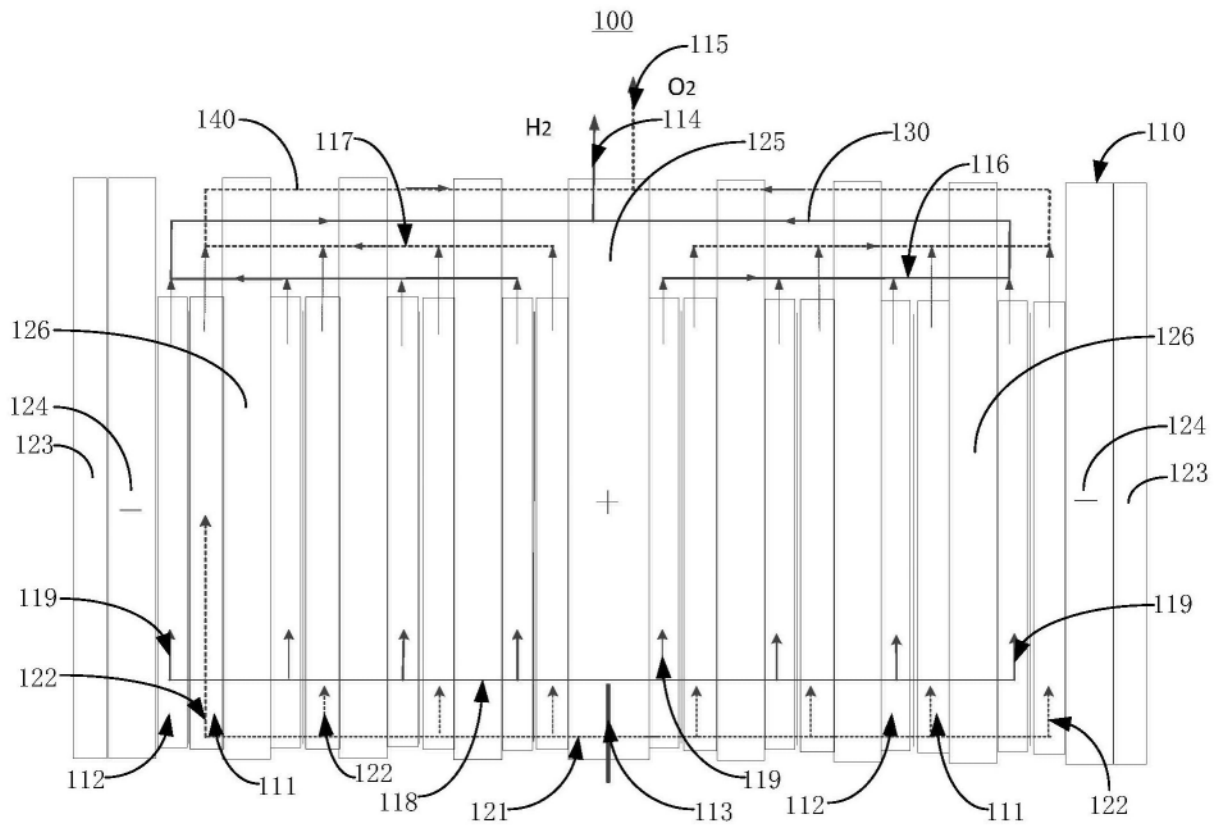


图4